

Creatur - Motes. Abdul Rehman Khan. THE - TABEEL MUNAZIR. Publisher - Darul Taba Jamies Usmanies (Hyderoded) suijed - Science - Physics; Physical Opties; Peges - 446. D.C. 1 6.7.

433
·





Electrical States

طسعياطر

(برائے ہی-ایسی)

تاليهن

مولوی مخاعب الرحمان خانف کی - البیسی آنرز (لندن) اسونسکیت ک دی دانل کالیج آن سائن دلندن فیلوآن دی دانل سلومانی فیلوآن می فویکاری کالیک سابق صدر کلیهٔ جاملیغهٔ نیدییدآیا دیجن

معالم مستن م المعالم معالم



M.A.LIBRARY, A.M.U. U33064 MIGNAHA OF ACT

1/1/

طبیعی مناظر بر بطورا کی صلیحد مصندون کے عوباً بہت کم کتابیں الکھی گئی ہیں۔ مستنداسا تذہ کی جتی بھی درسی کتا ہیں شالیع ہوئی ہیں (شلا گوسٹ - آز و بلیو و و و و شوسٹ ایس دونوں کتا ہیں شالیع ہوئی ہیں (شلا گوسٹی مناظر دونوں شائل ہیں ۔ اس کی وجہ مصنف جب طم المناظر کے دونوں جسوں پر مساوی اور ضاطر خواہ توجہ کرنا چا ہتا ہے تو کتا جن ہوجاتی موجہ الدے بیں اور جامعات کے طیلسان کے خوا ہم مند طالب علموں کو اپنی ضورات کی چنریں ڈھونڈ لے بیں بڑی وقت بیتی آئی ہے ۔ موریات کی چنریں ڈھونڈ کے لیے اس کتاب ہیں ان وقت بیتی آئی ہے ۔ کی کوشش کی ہے ۔ با وجود احتصار تقریباً ان تمام امور بر بحب کی گئی ہے جن کا جانا طبیعی مناظر کے مبتدی کے لیے لازمی ہے۔ مجمد استحقیقات حالیہ کے بیتی وضاحت کے مباحث میں کو جانا کہ کا میانا مور پر بحب کی گئی ہے۔ کی جن کتاب اور کا می کئی ہے۔ کی سیمولت اور مراسک کتاب کی بیتی در کی گئی ہے۔ کی سیمولت اور اس کی سیمولت کی سیمولت اور اس کی سیمولت کی سیمولت کی سیمولت اور اس کی سیمولت کو سیمولت کو سیمولت کی سیمولت کی سیمولت کی سیمولت کی سیمولت کی سیمولت کو سیمولت کی سیمولت کی سیمولت کی سیمولت کی سیمولت کو سیمولت کی سیمولت کو سیمولت کو سیمولت کی ہمیت کی سیمولت کی ہمیت کے سیمولت کی ہمیت کی سیمولت کی ہمیت کی سیمولت کی ہمیت کی سیمولت کی ہمیت کی تو سیمولت کی ہمیت کی ہمیت کی سیمولت کی ہمیت کی سیمولت کی ہمیت کی ہمیت کی سیمولت کی ہمیت کی ہمیت کی ہمیت کی ہمیت کی سیمولت کی ہمیت کی سیمولت کی ہمیت کی

طلب کی مہولت کی خاطر اگرچہ معمولی ریاضی ہی سے کام لیا گیا ہے گر ہزنتیجہ ضروری استدلال اور تجربی مواد سپیشس کرنے کے بعد حاصل کیا گیا ہے۔ نقط

مخرعبدالرحمل خال



المسع مثاظر

S.	مضامين
الفث ا	نېمىپ ما (1) _ نىرىمے موجى نظر بېرىمىنغلن مخىقىرتارىجى دا قھات _ ھورىگەن
i	(Huygens) كا اصول معموني انعكاس و الفطاف فو
	ئے کلبوں کا نبوت ۔ عدسوں اور سادہ منا ظری آلات بیرے ضابطوں کا موجی نظر ہے ذریبہ ننبوسند ۔ نورکی اضاعت نیط تعظیم
,	میں۔منطقی شختی۔ بار (۲) ۔ نورکا تداخل اوراس کیے متعلق مختلف تربے یہ سیلی مجتلبوں کیے
	ما میں
44	مارس)انکسار نور (Diffraction) - تم في نختيقات بسدهي
-	باراه سے نورکا (نکسارا وراس کے منعلق فویلیسل (Fresnel) کا نظریہ - مسائل انکسار نورکا مل کوس نو (Cornu) ۔۔۔کے
	ولیمی کئے ذریعہ بمستوی انکساری جانی کا نظر آبیر۔مفعرجالی میں

قهرست معناجين	<u> </u>	لمسيئ مشاكر
S.	مضامين	
۰۰ ذرسیات - طیغی سلسلے طیغی سلسلے	ریمنعرجانی کی مختلف نصیبیس (ntings وه سے لورکا انکسار - دور بین کی تحلیلی طاقت نژنورکا کمیمزیا (Scattering) بوت ینجربی معلوات - اقسام طبوت -	دائری سہر کے زیرا ا اسلام دارای ط
(Rydber) (Somm) دیند نماطیوف ۱۳۹ (Echelo	یم علق باهم (Balmer) روزارک (Bohr) پر (Ritz) سے ضابطے ۔ بور (Ritz) یہ ۔ نا نقبی مرار اور سوم فلک (Relativity) ۔ پاظ اصول اضافیت (Relativity) ۔ پی اور اس کے آلات ۔ سیٹر میں یاز بینر کا (mmer-Gehrcke)	اوران کے اور پردش طیغی نظر یہ کی تصحیح کم ماسی مین بیما حالی ہ
۔ اسٹا کری متاروں کے ساروں کے ر۔ دہراانعطا کا مشورہ	. نور به منتوئش لیندژ اسسپار مناظری محو مگیدنوزی توحید به منیکول (Nicol)	تد اَحَلَى طِيع استعال: ا قطر كى ميم المسالي الماسي الماسي
) قلموں سمے ہات - محولانہ تقطیب -	ا ملمول میں نورکی امناعت - نورکی موج کی سط می مخروطی الغطات - یک محری امد موم محدری علی نورسے مثنا برات ا دراک کی تحربی تحقیق قلمی و دائرسی تقطیب س ا دراک کی بیجان - تعلی و دائرس کی بیمانی - انعکاس اور النعط تحویل اورسٹ کر بیمانی - انعکاس اور النعط	اور بیرو { انرتداخ ایسکے - نورکی نا

ا بھی	مضامين	
40	- انجذاب و فراق فر (مجمران) میں امتیار ممکی است عام اور فلور بیننس (سیل اسبیاری تزبتر)- انتخابی العکامسس -	_
المما	چھوٹے ذریّات سے نور کا افتران ۔ رامن ایز (Raman) یجربی نتائج اور مختصر نظر بہ ۔ Effect	

بنم شد الرحن الرحية والمعالم

نوركا موجى نظريه

مختصر تاریخی و افعات _ آنکه کوردیت کا احساس نورسی کی وجہ سے ہونا ہے۔ نور اپنے مبدا سے کئی کرآ مکھ تاک پہنچنے کے لئے کسی مادی و اسطہ کا سختا ج نہیں ہے۔ اگرایسا ہوتا تو آ فتاب اور ستار در کے دعود کا ہمیں احساس نہوتا ۔ پس نور کی اشاعت کے لیے مادی و اسطہ کی ضرورت ہمیں افوائون کے زمانہ (ہم صدی فبل سے ") سے لوگوں کو معلوم ہے کہ نورکسی افوائون کے جب نوٹر ان نے راوی و قوع اور زاویۂ انعکاس عین مساوی ہوتے ہیں ۔ بین ۔ بین اور زاویۂ اور زاویۂ اور زاویۂ انعکاس عین مساوی ہوتے ہیں ۔ بین ۔ بین اور ناویۂ بین کرنے دیا ہی معلوم ہے کہ بین معلوم ہوتے ہیں ۔ بین اور ناویۂ بین کرنے دیا ہی معلوم ہے کہ در اور ناویۂ بین معلوم ہیں ۔ بین اور ناویۂ بین معلوم ہیں ۔ بین اور ناویۂ بین معلوم ہیں ۔ بین اور ناویۂ بین اور ناویۂ بین اور ناویۂ بین معلوم ہیں ۔ بین اور ناویۂ بین کو بین اور ناویۂ بین اور ناویۂ بین کو بین اور ناویۂ بین بین اور ناویۂ بین کو بین اور ناویۂ بین اور ناویۂ بین کو بین اور ناویۂ بین کو بین اور ناویۂ بین اور ناویۂ بین کا بین بین کو بین کو بین کو بین کو بین کو بین کو بین کا بین کو بین کو بین کا بین کا بین بین کا بین کو بین کا بین کو بین کو بین کو بین کو بین کا بین کو بین کا بین کو بین کا بین کو بین

میں علم جلا آراہے کہ نور دو نشفاف واسطول کی فال سطح سے و قب واحد میں ملکس بھی ہو آ ہے ادرمنعطف بھی ۔ ورکی خطِمتفنی میں اشاعت میں کی وجے سے سایے بیاا ہوتے ہیں اینا کے علما بھی بخوبی جانتے آتھے۔ البتہان کا یہ علط مفرد صند کہ آور آنکھ سے مکل کر مرئ شے ایک سفر کرتا ہے ندک مرئی شفے سے آنکہ ایک انگلس کے عروب نے للاتاء میں نیوٹن نے امتشار ور کا تجربہ کرکے بتایا کہ سفید ورحید رنگاب شعاعیں در طمل ہرت ہی جیوئے جئیات ہی جر مبارہے پندکرتے ہیں۔اگر چیسٹ کیاریو میں روگھیں (Römer) ہے رکی حرکتو ل کامنتا ہدہ کرشے نور کی رفتا رکا تحبینہ علی دنیا کے سامنے ان فررکے جشیمی نظر یہ کے حامی اداد کی اس انہما درجہ تیزرفتار کی لز ہوئے ا درجُسیات کو کافی حیوٹا نصور کرے مطبئن تھے کہ ان کانظرتہ برقرار رسيگا -بارتھولینس (Bartholenus) نے کک محری قلموں میں وزکے دو کیلے انعطاف کا انکشاف کیا اور هو بگنز (Huygens) -<u>مُنَّهُ اللَّهِ مِیں نور سے موجی نظریہ کو واضح صورت میں مبش کر کے انعکاس ا درانعطا ب</u> لی تجربی توجییری ۔ وسی نظریہ کے دربعہائس لئے سن^{و آتا} عربیں نور کے دو شکے انعطا^ت نے اگر حینفلیب نور دریا فت کیالیکن چز مکہ اس کے سری نظر میں نور کا خط مستنفہم میں اشاعت یا ناہی موخی نظر ہر کے خلاف ایک بڑا بھاری انتہا

تقام ہو تکنز کئے رفع نہ ہوسکا ۔ جبیبی لظریہ سے حامی جن میں نیوٹن اور لا ملاس جیسٹی خصیت کے لوگ شرکیہ تھے موجی لظریہ کے خلاف یہ سوال بیش کرتے تھے کھ

ر فر مرجی حرکت کا بیجہ ہے توغیر شغا ف اجسام کا سایکو کی مضا نہیں رکھتا لرعام طور بربومیں ایسے اجبام کے بازوسے مُرْجاتی ہیں۔ موجی نظریہ کے طرف اُروں لو فر کی موج ں کے طول کا ایمی کسیج اندازہ نہ تھا اور شدہ اس سے داننے ہو سکے نے کہ در باڑھ واراجیام یا باریک اروں کے باس فی انتقیدت مرد جا آھے سه وا تعات مراب انحسار نورتے ام سے مشہور میں گرمالاتی (Grimaldi) تے رہ گئے ۔ اُنہیویں صب ای ب اہے نے تداخل ندے تحریع کے اور ان کی مدوستے بور کے موجی نظریے کو بڑی تعویت بہنمائی۔ اگر جدیبات نے حومآلازی طرح اور کی موحوں کو طولی نصور کیا اور اس کیے تقطیعہ للصل نه كرسكامة مامجماس تداخلی دھاریوں ا ورستگی جھلیوں کے رنگوں کی خاطرخواہ توجیہ کی ۔ _ سے زروست مواندفرینیل ی مناظری تختیقات تمرمع کی اورسب سے بہلے تا ما کہ نور ل ایک غیرمعولی و کانت اور فراست کا عالمرتها - اُس -نه صرف ذر کی خطِ منتقبیمه میں اشاعت خابت کی ماکہ دوئیلے انعطاف اورایحسار نور ے بیچید ہمشاوں کرمی حل کرکے بنایا۔سٹ اع میں جنسی نظریہ فاش نصدب ہوئی جبکہ ذی کی (Foucault) سے اپنے مشہو ت کردیا که نور کی رفتار یانی میں رز تکل کریا نی میں داخل ہوتے ہیں تو ان کی رفعت ار ب کات تجربہ ہے اس امر کا امتحان نہ ہوسکا تھا بسبى نظريه بالكليدمتروك ببس بوائفا بيكن فوكو كم تنجربك بعداس كاكوني حامی مه را اور موجی نظریه کو عام تعبولیت حال موتی -كلاك ميكسول سے تبل موی نظریه كا معبوم يه تماكه نصاد اتھرے بحرى ہوئی ہے جربا وجرد انتہائی رقت سے فولادے کر وٹر ا درمہ زیادہ صلب

گویا اینفرکو ایک طرف بهت ہی گیکد ارتفوس ۱ ننا پڑتا ہے اور دو سری طرف اس فدر رفیق کراس میں زمین اور سیّارے وغیرہ نہا بت آسانی کے ساتھ بغیرسی جی مزاحمت کے حرکت کرتے ہیں -اینجرکے اس نصور کا لازی نیتجہ ہے کہ اس میں جب کھی نورکی نوعبہتے

کی عرضی مرمیں بیدا ہو گی ان کے ساتھ ساتھ طربی موج ل کا وجود بھی لائری ہوجاتا ہے ورسے ساتھ ایسی موجس اب یک با وجود کاسٹس میشام ہ نہ ہوسکیں ۔

سندورم من كارك سيكسول في ان وتقول سي مجيف كريد اور

بعض نظری ولائل کی بنار پرنور کا برتی منقناطمہبی کنظریہ بیش کیا حب میں ہے فرض ک**یا جا) ہے کہ نور اس ک**ی دُوری طریقہ پر تنبدیل مونے والی برتی قوت اور اس کی متعلقہ وَوری مقناطبیسی قوت سے مشتر کہ عمل کا متیجہہے ۔ اس موجی حرکت کی فیمارا مقدار برق سے لیے مرتی مقناطبیسی اور برتی سکونی اکا ٹیول مس خوبیتیں برآ میمولی

مقدار برق سے بیے بری مفنا میسی اور بری صنوی 61 پیوں ب جو پیش براہر ہوں ہیں اُن کی نسبت کے مساوی برآ مدہو تی ہے ۔ عام برنی مقناطیسی موجوں اور دنا کر مدھ ن موسمجض طول موج کا فرق ہے یہ حسکسول نے برتی مقناطیسی

ورکی موجوں میں محص طول موج کا قرف ہے۔ مید نسول نے بری مقتا ہیسی موجوں کے بری مقتا ہیسی موجوں کے بری مقتا ہیسی موجوں کے وجود کا ثبوت نظری ولائل سے میش کیا تفایم ایک ایک میں تھریش

(Hertz) نے علل الیسی مرص بیدا کرکے و کھا ایس -

میکسول کے برقی مقناً طبیعی نظریۂ فرکے بیے بھی انتجمر کا وجود لاز می ہے لیکن اس نظریہ میں انتھر کے خواص اور طریقہ عمل سے کوئی بحث نہیں ۔ ایک نظریہ میں انتھر کے خواص اور طریقہ عمل سے کوئی بحث نہیں ۔

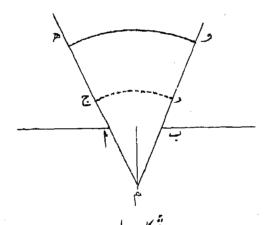
ایج- اے۔ تورنگس (H: A. Lorentz) نے بعد کرمیلسو کے نظریہ کی ٹمیل کی۔ اس نے فرض کیا کہ ما دسے سالمات اور جوا ہر ہی جو برنیج ہیں اپنی دضع توازن سے مہٹ کر عب اہتزاز کرتے ہیں تر قرر کی اشاعت علی ہیں

ہیں، یں دیں وروں مسلم ہوں و بلبہ، ہمریز رسے ہیں دروں ہا۔ آتی ہے۔ لوبر نشس کا نظریہ مقنا لمبیسی مناظراً نتظارِ نورُوغیرو کے مظاہر کی عرب توجیہ کرسکا۔ کیکن طبیون کی حقیقت اور صنبیاء برقی مظاہر سریا کا فی روسٹ نی

ية وْأَلِ سِكا -

 آشینسٹائین (Einstein) نے اس میں چند ترمیات تجریز کے اور اس کے فراس کے فران کے فران کے دریوں کے مطاہر کی توجیہ کی ۔ ساتھ ہی بور (Bohr) ، سوھی فلل (Sommerfeld) ، وغیرہ نے اس نظریۂ قدریہ کا طیعت ہمائی پر اطلاق کرکے اس کو نہا بیت کا میاب نا بت کیا ۔

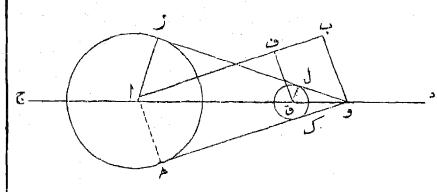
م و مکنز کا اصول میں موجی نظریہ کے وربعہ انعکام انعطام کی ترجیب کے لیے ہو یگانزنے ایک متبعہ خیر اصول بیش کیا جس کی رُوسے اصیبیموج کا مر ذرہ ابندائی خلل کے عائل تا نوی خلاں کا مرکز بن جا آ ہے ۔ آ^ں طرح پر جونا نوی موجیں بیدا ہوتی ہیں ان کا لقا من ناصیہ موج کی بعد کو آئے والی شکل کی تعبیر کرتا ہے۔ مثلاً دخل کرد کہ اب جمری میں سے فرکی کروی شکل کی موجی



سل میں ہیں اورم ان کا مرکز ہے۔ اگر قوس جو ناصیۂ موج کی ایک وضع کو تعبیر کرتی ہے جو دیں ہے جو دیں ہے جو دیں ہے م تعبیر کرتی ہے تو و نانیہ بعد کی وضع معلوم کرنے کے لیے جو دیر سے ہرنقالہ کو مرکز مان کر س و نصف قطر والے دائروں کی توسیل کھیٹی جہاں من فرکی رفتار ہے۔ اس طرح جو تازی قوسیں وستیاب ہوگی ان کا لفتا ف ھرو ناصیہ ہوج کی مطلوبہ وضع کو تعبیر کر بھا ۔ اس اصول کے وزیعہ ھی یگنز کو انعکاس وانعطان سے مسجھانے یں کا میابی حصل ہوئی۔ لیکن اگر بغور دیچھا جائے تو اس اصول کی

(ا) كيا وجه سب كرناصليموج وركى اشاعت كي محالف سم موول كا أيك ووسرا اصيبه وج بيدا نبيل أا -(r) تفاف سطے کے ماس کے علاوہ ٹا فری موحرں کے جو کمرا ہیں کہاں فائب ہوجا۔ يبلي اعتساض كار جاب دا ما سكنا ب كالصير موج يرك الافى خلاں کے مرکز آزاد میدا منطل نہیں میں ملک میدار صب آنے والی موی حرکت ی وجہ سے متحرک میں ۔اس بات کر پیش نظر رکھ کر بدیسرکسی غیر معول وقت سے بہ اغتراض کے ساتھ وہی امور شائل ہیں جوا نکسار فور اور خطِ متعقیمہ میں فورکی اشکا بی توصیر میں آتے ہیں۔ ھو مگان کا ساوہ اصول کا فی رمکیم لھ نے کے تفصف کڑہ یر حادی ہوتا ہے اور مخالف ہیئت کی مرجیں ایک دوسے والف ادر مال میست کی موس ایک دوسرے کی ایک کرتی ہیں (بینی اصول مداخل سے کامریے کر) ان مظا برکی فاطرخوا ہ توجید کی -اس وقت ہم ھو کیلائے ابندائی اصول سے ذریعہ سے مستوی اور رُوی موجل کے انعکا مل اور انعطاف کے کلیے مافوذ کر سنگے ۔ اُر ىتەيمەرج كانعكاس __ ئىل ئەسىرىن^{ۇرد} ا مب اورج و علی الترتبیب ایک مستوی اصیبه موج اور انعکاس انگیز متوی طح و تعبہ کرتے ہی جو اس صفحہ کے ستری کے علی القوائم ہیں۔ ب سے اب کے على لقوائم ايك خط ب ولمينوم ج د سه نقطه لو ير لم - اه خط م مے متوازی اورمساوی کھینے کرھ اور و کو بلا دو - اگر انعکاس بیداکرنے والی سطح ہے د عالم نہ ہوتی تو خط ہ و الصیئہ موج کی <u>ابھے</u> نما نیہ بعد شی وضع کو تعبیر کرا جس میں من فدر کی رفتار فی ٹا نیہ ہے ۔ ۱ ب یر کونی ایک نقطہ ف کے کر

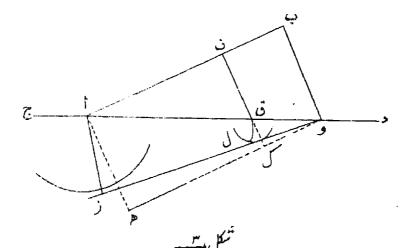
اس سے دن ف ک ایک عمودی خطائینیو ۔ هوبگذرکے اصول کے بموجب اب کا ہرایک نقطہ نا نوی خلاس کا مرکز بنتا ہے۔ جننی دیر میں ب سے نکلی ہوئی



ننكاع الم

نانوی موج و تک بینی آئی ویری است کلی موئی فانوی موج ا ه فاصله اور ن سے کلی موئی فانوی موج ا ه فاصله اور ن سے کلی موئی فانوی موج د کے حال مونے کی وج سے بین فانوی موجی ج د کے اس جانب جس جانب اصلیم ج د کے اس جانب جس جانب اصلیم کا کی موجی کا وائع ہے علی الترتیب ا ها اور فی ل کے مساوی فاصلے طائر فی میں ایس مرکز است نصف قطر ا ها کا وائرہ کھینچر اور مرکز فی سے فی ل نصف قطر وسرے جانب ول زان وائروں کا ایک وقسرا خط ماس سے اس لیے ج د کے دوسرے جانب ول زان وائروں کا ایک وقسرا خط ماس کھینچا جا سکتا ہے۔ مرفق ہو جاب پرکوئی سا ایک نقطہ لیا تھا ہیں ف زان خانوی موجل کو سا کی ایک نقطہ لیا تھا ہیں ف زان خانوی موجل کو سا کی ایک نقطہ لیا تھا ہیں موجل کو مس کر گیا۔ موج کا جزو ا و کے مرفق ہو ہی کا لقا ف ہے اور اس سے منعکس ناصیۂ موج کو تجمیر کرتا ہے ۔ فسکل کے ہندسہ پرغور کرنے سے فوراً معسل موج کا میں ہو جا کا میں ساتھ جو میلان ہے منعکس ناصیۂ موج کا اور نیا ویہ انعکا میں کا میں ساتھ جو میلان ہے منعکس ناصی کا میں ساتھ جو میلان ہے منعکس ناص کا میں ساتھ جو میلان ہے منعکس ناصیہ کا میں ساتھ جو میلان ہے منعکس ناص کا میں ساتھ جو میلان اس کے مساوی ہیں۔ بیں زا ویہ وقوع اور نوا ویہ انعکا میں میں ساتھ کو میاں کی میں ۔

مار منوی موج کا انعطاف -- شکل سر ۱ بر اور



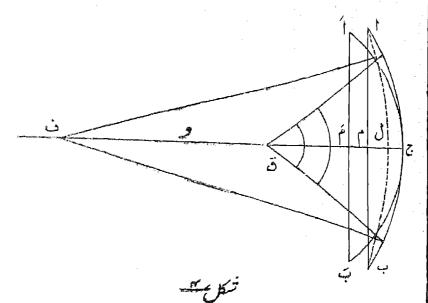
دائرہ پر ماسی کھینچا جائیگا وہ مرکز ق اور ق ل سے نصف قطر کے دائرہ بر بھی ماسی ہوگا۔ بین ول زمنعظمت ناصیبر موج کو تعبیر کرتیا ہے ۔ تکل سے ظاہر ہے کہ م ہ واقع شعاع کی سمت ہے اور | زمنعطف شعاع کی سمت- 1 و ہ زا دیئے وقرع کے مساوی ہے اور | وز زاوئی انعطاف کے مساوی - بس ان دووا طو^ں کے لیے ا

 $\frac{16}{100} = \frac{16}{100} = \frac{1$

اگربہلا واسطہ ہوا اور دوسرا پانی یا سنینہ ہے توج کہ حربینی انعطاعا کی قیمست اس صورت میں اکائی سے زیادہ ہے اس لیے ھولیگنز کے اس نظریہ سے ہوا میں نور کی رفعار برنسبت بانی یاستینہ کے زیادہ ہے جبیا کہ ہم آگے چل کر بتا ئینگے۔ فوکو کے بجربہ سے بھی ہیں تابت ہوتا ہے نیوٹن کا جمہی نظریہ اس کے خلاف تیجہ ظا ہر کرنا ہے اس لیے فلط مانا جا تاہیے۔

مققراً بنيتين كروى موجول كے انعطاسي كا

ف كاخيال بوكاء



اب اور اک محرف ہے کو علی الشرشیب م اور ع نظوں ہیں آباع کرتے ہیں۔ اگر ص اکبید کا نضعت قطر ہو تو وائرہ کے خواص سے میں۔ اگر ص اکبید کا نضعت قطر ہو تو وائرہ کے خواص

 $\frac{7 + 7}{7 \circ 5} = \frac{1}{7 \circ 5}$ $\frac{7 + 7}{7 \circ 5} = \frac{1}{7 \circ 5}$ $\frac{7 + 7}{7 \circ 5} = \frac{1}{7 \circ 5}$ $\frac{7 + 7}{7 \circ 5} = \frac{1}{7 \circ 5}$ $\frac{7 + 7}{7 \circ 5} = \frac{1}{7 \circ 5}$ $\frac{7 + 7}{7 \circ 5} = \frac{1}{7 \circ 5}$ $\frac{7 + 7}{7 \circ 5} = \frac{1}{7 \circ 5}$ $\frac{7 + 7}{7 \circ$

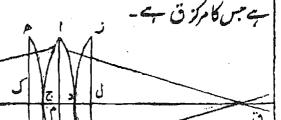
سكن شكل سه واستح ب كه م ج - م ج = ١١ = م ج - م ل EPT 1= UPT + EPT

جرمیو سے سبوہ کے گردی آئینوں کے انعکاس کا ضابطہ ہے۔

ینلے عدسہ کے ماسکی فضل کا ضابطہ - مکل میں

وض كرد اج ب د اكرب محدب الطرفين يتلا عدسه ب اس ك موريرف ايك ففو (نقطه) مي حس سے كروى موجيل مكل كرعدسه مين واحل بوتى يين مره ج و ایک کردی موج عدر کو تحلیک نظرج پرس کررسی ہے۔ عدمین سے حابع مونے کے معدمج كا إنمنا دوسرى طون موتاب بعنى مرجيس بجائے موشع بونے كے مستدق موتى بس اور بِالْاَحْرِيْقِطِيرُ فَي يِرِ النَّمِي مِنْ مِن يَقْطِيرُ فَي تَقَطِيرُ فَي النَّالِ فِي النَّالِ فِي

زمن رو عدر سے بیاک فاج ہونے کے وقت موج کی تعبیر زوج سے ہوتی



شکل ہے۔ اب کو لاؤ۔ فرش کرد اس کا تقافع محد ف ت کے ساتھ نقطہ م پر ہے۔

اسى طرح عمود هدو اور زح محور كو على الترتيب ك ادر ل نقلون مي تطع كية

یا -ف سے جوشعامیں ق تک جاتی ہیں ان سب کا مناطری طول مساوی ہے یس از = مراح د)

اس یے کم + مل = مرجد)

٠٠ ك ٢٠ + ٢٠ + م د + دل = مر (٤٩ + م د) ٠٠ ك ٢٠ + دل = (م-١) (٢ م + م د)

يس اگر ١م = هرك = زل كوى سى تىبىركري تومادات كو ١٥٠ سے

 $(\frac{3pr}{r_{G}} + \frac{pr}{r_{G}})(1-p) = \frac{J \cdot r}{r_{G}} + \frac{r}{r_{G}}$

ليكن اذرُّو يَحْوَاص وائرُه ٢ (فج) (ك ج) = ئ ن مَك ج = وي ج

اسی طرح میاوات کی دو سری دفموں کے لیے بی ایسے ہی نمائج برآ مر

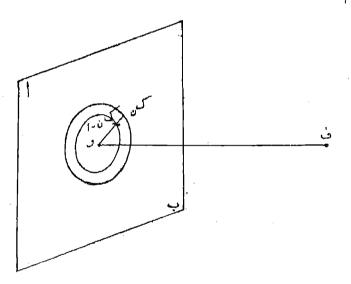
(-1) + (-1)(-0) = -1 + (-1)(-0)

ص میں ش = ف ج اور خ = دق مام قرار دا د کے لحاظ سے ہی منست منهي علاسس فرض كي كري مين -

 $\frac{1}{2} - \frac{1}{2} = (a - 1)(\frac{1}{a_{01}} - \frac{1}{a_{02}}) < a_{12} = \frac{1}{2}$

نورکی اشاعت خطمتنفتیم مین (فرینیل کی زجید)

فرینیل نے ناصبیموج کونصف کو وری عناصر پرتقتیم کرکے کسی دیے ہوئے متھام بر ان کے جموعی اڑکی تخین کی اور بہایا کہ وسیع ہموہ سے فرکی اشاعت خطمتنقیم میں ہوتی ہے۔ فرینیل کے استدلال میں بعض فامیال میں جن کو کوخ ہوف (Kirchhoff) نے بعد کو رف کیا ہم بہاں فرینیل ہی کا تبوت دیگے۔ اور اس کے سقم کی طرف اتبارہ کرنے براکتفا کریگے۔ بعد کو رف کیا ہم بہاں فرینیل ہی کا تبوت دیگے۔ اور اس کے سامنے ناصبیموج گزر رہے ہیں۔ ہمیں یہ دریا فت کرنا تفصرہ سے کہ اب کے سامنے نقطہ دن پر ناصیہ موج کا کیا انز ہوگا۔ یہ تصور کیا جا تا ہے کہ موجوں کا ایک سلسلہ قائم ہے اور اُن کی ساخت جیبی ہے۔ من سے عمود من ومستوی اب برگراؤ۔



نظل ہے۔ اور آس کے طول کو ط مانو۔ و کو ہن کا تطب کہتے ہیں۔ ہن کو مرکز ان کم ط' ط + ہے لہ' ط + لہ' ط + ہے۔ ۔ . . . ط + (ن-۱) لیراورط + ن لیے نصف قطر کے گرے کھینچو توسنوی ا ب کو دائروں میں قطع کرنیگے شکل میں صرف آخری وو نصف قطر کے دائرے بتائے۔ گئے ہیں۔ و سے ایک خط کھینچوجوان واٹروں کو گن۔ اور کن نظوں میں قطع کرسے ۔ آخری دو واٹروں کے درمیانی منطقہ کا رقبہ وائروں کے درمیانی منطقہ کا رقبہ ہے۔ وکئیں۔) ماٹروں کے درمیانی منطقہ کا رقبہ اور کسانی - وکئیں۔) = m ((ن كان - ط') - (ن كان - ط') } = ٣ (ف کان - ف کان) = { (\(\frac{1}{3(1-0)} + \frac{1}{9} \) - (\(\frac{1}{3(1-0)} + \frac{1}{9} \) } \ \pi = = ۱۱ طُله اگر مم له کو دوسرے مقادیر سے سقالبہ میں نظرانداند کردیں ۔ بودکہ ن کی کوئٹ سی تعیت کی جاسکتی ہے اس لیے کسی جی وہ منصل کروں کے ما بین کا مستوی ا ب ہے ۔ یونکر اب مستوی ناصیر موج ہے اس کا ہزنتلدمالت استزاد میں ہے اور کسی ومت میں ان تما م نقطر اس کے استراز کی ہیئت ایک ہی ہے۔ پہلے منطقہ سے نقطہ ف کا فاصله ط اورط الم لي كم مابين سے ووسرے منطقہ سے إس كا فاصل ط + لیے اور ط + ل کے مامین ہے - اس طرح بقید منطقوں کے فاصلے بھی ود صرود کے مابین واقع ہیں۔ لیس اگریہ فرصٰ کیا جائے کدف پر سیلے منطقہ آنے والی نا نوی موجوں کا مال اڑ مثبت سیسے قر دوسرے منطفہ سے سے نے ال موجول کا صل الزمنفي مبوگا - اسي طرح طاق عدو دالے منطقوں کا مثبت اور جفت عدد والول كالمنفى - بيس أكر ح الماطل الرب تو تعبیر کرتی ہیں -فرا ساغور کرکے ویکھنے سے معلوم ہوگا کہ ان منطقوں کا رقبہ صرف درا ساغور کرکے ویکھنے سے معلوم ہوگا کہ ان منطقوں کا رقبہ صرف ن کی چمری قمیتوں کے لیے مساوی ہوسکتا اسے - اس میے کر ایا والی لونسم

صرف ای صورت میں نظر انداز ہوسکتی ہے۔ ن کی قیمت اگر زیادہ ہوتی جائے تو منطقوں کا رقبہ بھی خفیف سا بڑھتا جا ٹرگا۔ لیکن اس کے ساتھ ہی ہمیں بیاو دکھنا حاہیے کہ ن کی متبت جیسے بڑھیگی اس کے ستعلقہ شطقہ کا فاصلہ بھی ف سے بڑھتا جا ٹرگا اور چرنکہ ف پر بہنچنے والی موجن کا حبطہ فاصلہ کے اِلعکس برتم ہن کی قبیت بڑھنے سے فاصلہ کی زیادتی کا افر رقبہ کے اضافہ کے افر پرسفت سے بیلے آنے والی رقم سے بیلے آنے والی رقم سے خفیف سی کمتر قتم ہے۔ اس لیے عال افر کے جلہ کی ہرقم اس سے پیلے آنے والی رقم سے خفیف سی کمتر قتم ہے۔ میں سلم کی طال جمع معسم لوم کرنے کے لیے ہم شو میں گر

رفموں کے اس سلسلہ کا عالی جمع معسسلوم کرنے کے بیسے ہم نسو سائی (Schuster) کا طریقہ اختیار کرتے ہیں ۔ فرض کرو کہ اس سلسلہ کی آخری رقم طاق ہے توہم ان سرقسسوں کو دومختلف طریقوں بر ترنمیب دیسے سکتے ہیں۔

 $\cdots + \frac{\partial u}{r} + \mu - \frac{\mu u}{r} + \frac{\mu u}{r} + \frac{\mu u}{r} + \frac{\mu u}{r} + \frac{\mu u}{r} = 0$

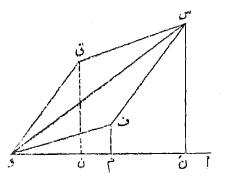
اور سے = مر - میں - (میں - مرس + مرسی) - (مرسی - مرہ + مرا) - (مرسی - مرہ + مرا) - (مرسی - مرہ + مرا) - (بس اگر ہر ایاب رفتم اس سے عین پہلے اور عین بعد کی رقمول کے حسابی اور مندرجۂ بالا ا اوسط سے بڑی ہے تو اقر سین کے اندر کے تمام تبلے منفی ہوتے ہیں اور مندرجۂ بالا مرا واتیں اس طرح تکھی جاسکتی ہیں ہ

 $\frac{\sqrt{r}}{r} + \frac{\sqrt{r}}{r} > 7$

اور سے ہم سے - ممین - ممین + مین اور سے کے سے مہاری ہے کہ مین اور سے کے لی افر سے مہاری مہاری ہے مدن کھا جا سکتا گفتہ ہیں اس لیے میں کے بجائے مہا اور مین کے بجائے میں لکھا جاسکتا سبتہ - بیس ح جن حدود میں واقع ہے وہ مساوی ہو حاتے ہیں اور اس کیے سبتہ - بیس ح جن حدود میں داقع ہے دہ مساوی ہو حاتے ہیں اور اس کیے یعنی نقطۂ ف پر ناصید موج کا عال انر صرت بہلے اور آ خری سطقوں کے انرو^ں

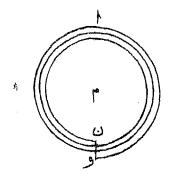
ہم ترسیمی طریقہ سے بھی اس نتیجہ پر سنج سکتے ہیں ۔ چنا سنجہ شکل مے کے ملاحظہ کے معلوم ہم گاکہ ایک ہی وقت دوران کی دو سادہ موسیقی حرکتیں منتیول کے متوازی الاضلاع کے فربعیہ مرکث ہوسکتی ہیں۔ فرض کرد و ت ' وی دی مونی دوساده مرسیتی حرکنوں میسیطهٔ ارتعا ہیں بعنی ان حرکتوں سے نبت رکھنے ولیے دائروں کے نصف تطریں۔ دن اور ق ایک ہی زادین رفتار سہ کے ساتھ اپنے اپنے دائروں میں حرکمت کرنگے

حالہ کے خط وا پر ف اور ف سے جمعود ن م اور ف ن ارکے جانگے ان سے سروں م اور ن کی حرکت ساوہ مؤسیقی ہوگی۔دونوں حرکتوں کی زاویٹی رفتار



ایک موسنه کی وجسے زاریہ ن و ق متقل موکا اور وس مان ممرعی سادہ موسیقی سرکت کے دائرے کا نصف قطر ہوگا ۔ مینی س سے جرحمور س ن خط اس ير والأجائيكا - إس كم سرم ن كى حركت عال سا دوموسيقى موكى - إس في مِنُ = ونِ الردوس زائر كين ايسهى داويى رفارى ساده موسيقي حركتون كا عال دريا فين كرنا مو توسمتيول كي كنير الاضلام مي وزريعه عال موجيقي مركت کی تعیین ہوسکتی ہے ۔ واضح ہو کہ کسی جئی لصفت روری منطقہ کے اندروئی اور

بیرونی کناروں سے آنے والی حکوں میں کال ۱۲ کا تفاوت ہیئت بایاجا آہے۔
ایس بیط منطقہ سے آنے والی نانوی موجوں کے حال اثری تعبیر خطو ﴿ ۔ سے ہوگی (ویکھوشکل یہ ۔ بین نفظہ نب سے منطقوں کے اندوقی کنارے ان کے بیرونی کناروں سے ذراسے قریب تر ہوتے ہیں اس بیے شکل یہ میں والم منظوں کے افری برنسبت ﴿ مركز م سے خفیف ما قریب تر ہوگا اللہ وی برنسبت ﴿ مركز م سے خفیف ما قریب تر ہوگا ۔ اسی طرح دو سرے منطقوں کے افری اگر تعیین کی جائے تو لوئبی کی منطقوں کے افری اگر دن بتایا گیا ہے ۔ اگر مزید منطقوں کا افر دن بتایا گیا ہے ۔ اگر مزید منطقوں کا افر دن بتایا گیا ہے ۔ اگر مزید منطقوں کا مافر دن بتایا گیا ہے ۔ اگر مزید منطقوں کا افر دن بتایا گیا ہے ۔ اگر مزید منطقوں کا افر دن بتایا گیا ہے ۔ اگر مزید منطقوں کا مافر دو میں منطقوں کا مقبوم یہ جیم کہ جلمہ حلی منطقوں کا عاصل افریکی منطقہ کے حاصل کا تقریبًا تضموم یہ جیم کہ جلمہ حکمی منطقہ کے حاصل کا تقریبًا تضموم یہ جیم کہ جلمہ حکمی منطقہ کے حاصل کا تقریبًا تصمف ہوتا ہے۔



شکل ہے۔

اگر نقطہ دن پر (نشکل میں میں میں سے سطقہ ہی سے نور کی ٹالوی موسی المینگی نو دن ہور کی ٹالوی موسی المینگی نو دن ہوگا۔
اور اگر دن پر منطقہ کافی بڑی تقدا دمیں علی کرنے گئے تو حالی انز صرف یہلے منطقہ کے انز کا نصف ہوگا۔
انز کا نصف ہوگا جیسا کہ انجی انجی بیان کمیا گیا۔ ہم انتخسار فور کے باب ہیں اکر ان امور پر بجٹ کرنے ۔
مور ان امور پر بجٹ کرنے ۔
واضح مہم کہ اگر پہلے منطقہ کو ٹسکل ہے) متعدد ملقوں میں تقسیم کریں تو

یابت کیا جاسکتا ہے کہ اس منطقہ کی وج سے ف پر حال موج کی ہیئت ایک ایس موج کی ہیئت ہوتی ہے جو نقطہ و سے فاصلہ ط + لیے طے کرتی ہے لیکن موج و اور ف کے ورسیان فی الواقع فاصلہ ط طے کرتی ہے ۔ کیس ہو بلگاز کا اصول فریبنیل کے طراحیۃ عل کے باوجود آنے والی موج کی ہوئت غلط بتا تا ہے اور اس امر کی بھی توجیہ نہیں کرتا کہ موج پیجھیے کیول نہیں جاتی ۔ ڈارو د شے (Drude) نے اپنی کتاب (Optics) میں آل مئلہ کوکسی قدرا سان شکل میں تا بت کیا ہے مشوقین کھالب علم اس کا مطالعہ کرسکتے ہیں ۔

منطقی کئی _ شکل مرے کے منطقوں میں سے ن - وی منطقہ

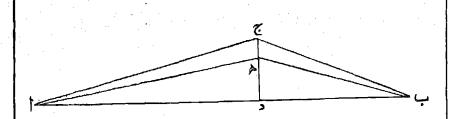
كانست تطر

ص = (ط + ن ا - ط = ط ن له

اگر ہم ایک متوی پردے پر ایسے ہم مرکز وارکوں کاسلسکھینیں بن کے تفصت تو اور یہ منطقہ متباولاً بن کے تفصت تو اور یہ منطقہ متباولاً منطق و فیرسفا ف ہوں تو بردے برجب کہی نور کی متوی موج عمود وار واقع ہوگی پروے کے محور ہر فاصلہ طیبر جو موجیں واقع ہوگی ان کی ہمیس ! ہم موافق ہوگی ۔ بین ایم طفق تحق کے محوری فاصلہ طیبر تمام شفا ف منطقی سے موافق ہوگی ۔ بین ایم موجیں ایک ووسرے کی تارید کرینگی جس کی وج سے نقطہ ف سے متعلق میں ماک فاصلہ طوالے عدسہ کے مشاب عمل میں مور ہوگا ۔ کو یا کہ تحق ایک فاصلہ طوالے عدسہ کے مشاب عمل کرنگی ۔ ہم اس تحقی سے متعلق جید صالبطے اخذ کرینگے ۔

فرض کرو کہ ج دمنطقی تختی ہے اور باب آسسس کا محدہہے۔ اور دے اس محرر پر تختی سے مقابل جانب اور اس سے کافی وور دو نقطے ہیں۔

تبح اور هر تختی کے دو سوا ترشفا ن منطقوں کے تننا فر لفظے



19

نسكل *م*قيه

پس ۱ج + جب = ۱د + دب + ۲۰ (۱د + دب)

اسی فاصلہ کے لیا فرسے تیار کیے گئے ہیں۔

اسی فاصلہ کے لیا فرسے تیار کیے گئے ہیں۔

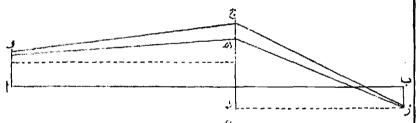
(واضع بوكر صل = (ط + ن لد) - ط = طن لر)

اگر الے + جب ہے ن تو تفاوت راہ ن لہ ہے۔ اور نور کی مومیں کو نی سے دومتوا تر شفات منطقوں سے ایک دوسر کی تا سُید کرتی ہیں ۔ واضح ہو کہ ن کو کی ایک صبیح عدد ہوسکتا ہے۔ پس ا پر کونی روش حبم ہوتر ب پراس کا خیال مشروط برمساوات ذیل بن سکیگا:-

 $\frac{0}{1} = \frac{1}{10} + \frac{1}{10}$

چونکہ ن کوئی ایک صحیح عدد ہے اس لیے ب سے متعدد محل ہو بگے بینی منطقتی تنتی عدسہ س شخص کے عدد ہے اس کے بینی منطقتی تنتی عدسہ س شخص کے ایک محل سے ساتھ خیال کا بھی ایک ہم کا ہے متعاد محل سے ساتھ خیال کا بھی ایک ہم کا ہے۔ متعدد محل ہوتے ہیں ۔

متعدد محل ہوتے ہیں ۔ فرض کروشکل مناسی ایک جھوٹے جسم اوکی بلندی ما ہے اور اُس سے خیال ب ذکی بلندی ما ہے ۔



التكل<u>•</u>

وسے زکو جانے والی موجوں کے دورائستے وج + ج ز اور دھ + ھ ز بتائے ہیں -

ان كاتفاوت = (وج +ج ز) - (وه - ه ز) ب اور

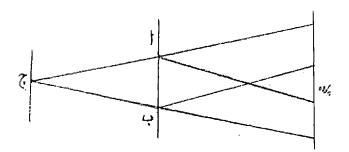
وج ا = ادا + (ج د - او) لي وج = اد + (ج د - اد) الي وج = (د - اد) الي و = (د - اد) الي وج = (د - اد) الي و = (د - اد)

اص جزا = دبا + (جدبن) . جزددب + (جدبن)

اسی طح و هه هر ن = أد + دب + (ه د - او) الله الله و هر ب الله الله و ال

وُوسرا ا

تورکا نگراش ۔ تھامس منگ نے انسویں صدی کے افواز میں درتے تداخل کے جو اس کے افواز میں درتے تداخل کا تجربہ شایع کیا۔ آواز کی موجل کی طرح اگر جد اس کے غلطی سے نور کی موجل کو بھی نظریہ نے ذریعیہ اس نے جو نتائج افذ سیے جیج نابت ہوئے۔ اس نے نور کی ایک بنسل حجری ج میں سے گزاری جو دوباریک سورا خول ۱ اور ب میں سے ہو کر چیل گئی۔ اِن سورا خول اور اس میں سے ہو کر چیل گئی۔ اِن سورا خول کے بیاد ایک بردہ رکھا گیا تو اس پر روشن اور تا ریاب بند نظر آ سے (مل خلہ ہو شکل میں اے بند



شکل مالیہ اس تجربہ سے ظاہر ہوا کہ وہ مبدا ڈی سے نکل کر نورکہیں رشنی پیدا کرتا ہے اورکہیں تا ربکی - انسوس ہے کہ اس زمانہ کے سائنس دا نوں نے ینگٹ کے استدلال غورنہیں کیا- اورچونکہ اُس وقت بجی بار یک سُورلوں سے بکلنے والے نور کے انحساری مظاہر اوگ کسی قدر وا تفیت رکھتے تھے اس لیے یہ لائے ڈائم کرلی گئی کہ یمی انکسار نور کا ایک معمولی مظربے ۔ فرمنیل نے بینگ کے تجرب کرئئی طریقوں سے وُہرایا اور مخالفین کے اعتراضوں کر رفع کرنے کے اب ریک سوا خول کو تطور مبدائے فر استعال کرنے کے عوض جری کے دومنا فری خیالوں کو مبدار بنا کر بور کا تداخل نیابی فرمنییل کے تجربی آئے جل کر بیان کرینگے ۔ یہاں یہ بنا نا چا جیتے ہیں کہ نور کو ایتھ (یا نفنا و) میں موجی حرکت سے میں موجی حرکت سے مرا و مفام لا یہ کا نقل مکان ہے جو عرضی مرجی حرکت سے وقوع میں آنا ہے تو

74

ما = أجب تت (و - لله) = أجب ٣٢ (ق - له) و أجب ٣٢ (ق - له) جس ميں اموجی حرکت كا حيطة ارتفاش اورت اس كا وقت ووران ہے كورسى مقرره نهان سے نایا ہوا وقت ہے كاسى مقرره نهان اورله أن كا

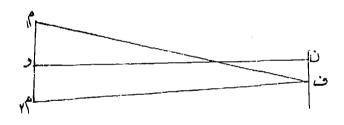
راس موجی حرکت میں وقت و اور محل لا کے لیے رفعار کا ضابطہ $\frac{e}{e} = \frac{1}{2} \frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{2}$

ایس توانائی حیطۂ ارتعاش ا کے مربع کے تناسب ہم گی ۔ اب ہم فرض کرتے ہیں کہ دو سادہ موسقی توجیں ایک ہی حیطۂ ارتعاش اور وقت دوران کی ایک مقام برے ایک خطر متقبی ادر ایک ہی سمت میں گزرتی ہیں صرف ان کی ہئتوں کمیں فرق ہے۔ چونکہ ہرایک موجی آزا دا نہا پنا بورا انز ظاہر کریگی اس سے نقل مکان ان دونوں موجوں سے نقولِ مکان کا حاصل ہوگا۔

لینی ایک موج دوسری موج سے ہمیشہ بورا فاصلہ فدآ کے بڑھی ہولی بیرتی ہے -موحوں کے اُزاو ۱ نہ علی کا استملال نزر کی موجب پرتھی عائد کسامیاں کی استعمال و مباکه هو الکازینے بتایا ایک سی سوراخ سے مختلف اشخاص مختلف اس وقت واحدين ويتحية بين تواست ياءى وضع وقطع وغيره مين كوئي فرق وكها أي بسر في ا مندرج بالامسا واستدس جلر کی رقموں کو جمع کرئے سے مثال مثل مکان $d = 11.5 \sqrt{\frac{\Gamma}{L}} + \sqrt{\pi} \left(\frac{e}{L} - \frac{\sqrt{L}}{L} \right)$ لهانے والی موجوں کا وقت ِ وَدیان اور طولِ موج ہے سکین جیلۂ اگر تعِیا ٢ اجم الم فن ہے میں کی قبیت علی التوار ٢ اے تعلقہ ج الم بوجاتی ہے اور پھر برفستے ہوئے صفر ہو کر ۱۲ ہوجاتی ہے ۔ کیس اس موج کی حدث ہم انسے لے کرصفر کاک بالتی رہتی ہے ۔ حبس سے صاف ظا ہر ہوتا ہے کہ نور کی اپنی دوموجوں کے گئے سے کہیں زیادہ بورا درکہیں تا ریکی ترف = رن π یعنے فد = ن لد تو ایک عون کے اوج (یا حصنیصٰ) وُدِسرتی موج کے اوجول (یا حضیضوں) سے منظبق ہوتے ہی اور اس میے وہاں زرکی مدّت اعظم ہوتی ہے ادر حب سے فیے = (ن + +) اللہ کو ایک موج کے حضیطوں ایسی فی سے درسری موج کے حضیطوں ایسی ف = (ن + +) اللہ کو ایک موج کے اور ج سائد منطبق ہوتے ہیں اور اس لیے وہاں زر کی عدت آقل بینی صفیہ با مذھ کر اس کو مرتشک کریں اور یا رہے سے بھبری ہوئی ایب رکابی کے قریب اس کوتھامے رکھیں اس طرح بر کر سوئیاں ارے کی سطح کو بغنیف ساجھوتی رقیل ارتعاش کی وجہ ۔ سے بارے کی شطح ہر لہریں بیدا ہو بھی اور اگر ذرا تو جب سے دیکھا جائے تو پارے کی سطح خاص حاص مقاموں پر شدّست کے ساتھ متحرک

نظرائیگی اور لبض دو سرے مقافات بر بالکل ساکن ۔ اول الذکر مقافات بر دونوں سوئیوں کی حرکت سے بہدا ہونے والی موجیں آیک دوسرے کی تا ٹیرکر نیگی اور الی الذکر مقامول بر ایک ورسے کو بلف کرینگی ۔ اس طرح ایع کی سطح برہم آئی قطع زائد سندگئے جن نے اسکے سوئیوں کے تماس کے نقطے ہو بگے ۔

وض کرو شکل ملا میں م اور م دو متوازی ہم ہیں کت سادہ توسیقی حرکتوں کے نقطئی مبدارہیں جن کے حیطہ ارتعاض اور وقت و دران بھی مساوی ہیں۔ ایک نقطہ ہے جوم اور م کو طانے والے خط سے دور ہرسط کر کیکن اسی استوی ہیں واقع ہے۔ ہمیں یہ معلوم کرنا مقصود ہیے کہ ف پر ان موجوں کا حال از کہا مرکا۔



مقل ملك خط م م كى نقطه و يرتنصيف كرو اور ون خط ما مي كے على القوائم كھينچو۔ على القوا م كھينچو۔ نقطه ف سے خط ف ن اس كے على القوائم كھينچو۔ اگر طول م م م كو ٢ ط سے اور ون كو ل سے تعبير كريس اور فاصله ن ف كو لا ما ميں نو

م ن = U + (d + U) اور مین = U + (d - U)بنز م ن - مین = $(d + U)^{2} - (d - U)^{2} = \eta dU$ اور م ف - مین = $\frac{\eta d U}{\eta + \eta_{1}}$

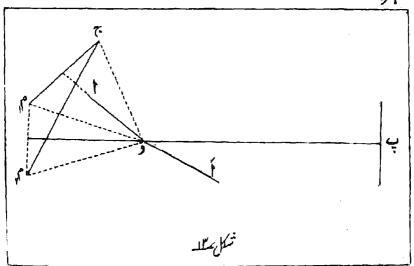
اگر فاصله ل کے مقالمہ میں طراور لا جیوٹے ہوں تر م اف + م اف کے عوض ہم ۲ ل لکھ سکتے ہیں۔ اور اس کیے م ف- م ف = عطلا اگر م ف - رم ف الول موج كالمحيح عددى ضعف ہے بينے ن له ہے (حس میں ن ایک صبیح عدداً ورله طول موج سے) تو <u>عطل</u> = ن له اور لا = <u>ن کله</u> اور دو نوں رصیں ایک مو وسری کی ائید کرتی ہیں امراس سیے نقطہ ف برحت عظم ہے اگر م ف - م ف نصف طول موج ک طاق مددی ضعف ہے بیے $(\dot{0} + \frac{1}{4})$ $(\dot{0$ اور اس ليے لا = (ن + با) ل له بیب اں مرمیں ایک دوسری کو تلف کرتی ہیں اور اس لیے نفطۂ ^ف پرعلا صفر ہوگی یعنے وہ تاریک مہوگا۔ واضح بوك ف منوى م م ن سي صوف ايك نقط ما نا كيا تقا-الر اس مستوی مے علی القوائم ف ن بیں سے ایک پردہ فائم کیا جائے اورف ق اس يرده بين ف ن كے على الغوائم اباب جيوما خيلمتنقيم كھينچا جائے توبيم علم رنے کے لیے کہ ون فِی مر نور کی موجوال کا کہاعل ہوگا ہم ک ق = ما و من کرتے ہیں اور دیجھتے ہیں کہ م ق = ل + (ط + لا) + ما "b + (U - b) + U = じァ اسي طرح م قارم ق = (ط + لا) - (ط - لا) = م ف ا يس مرق - مرق = (مرف - مرف) (مرف + مرف) (0,0+0,0)

اور مم ق - مم ق = (م ف - م ف) تعتبریا پس اگر ف ایک اعظم حدّت کا مقام ہے توق بھی اعظم حدّت کا مقام ہوگا۔ اور اگر م م متوی م م ن کے علی القوائم دوجیو ٹی متور جمریاں ہر مہنی سے ایک ہی حیطۂ ارتعاش اور و فت و دولان کی موجیں ایک ہی ہیئت اورایک ہی سمت میں نظمتی ہیں تو پر دہ پران کے متوازی کا فی روش اور تاریک لکیری نظرا کینگی جم تداخلی بندوں کے نام سے موسوم ہیں۔ واضح ہے کہ دومتصل روشن یا تا ریک بندوں کا درمیانی فاصلہ لیے نا کی موال

یہ تجربہ نہ صرف نور کا تداخل نابت کرتا ہے ملکداس سے نور کے طول موج اک بیمائش مجی ہوسکتی ہے۔ مہر مہداؤس سے نیکلنے والی موجوں کی ہیئت ایک مونے یا ان کے مابین سقل تفاوت ہمیئت ہونے کے لیے ضروری ہے کہ وہ خود محالک ہی مبدار سے نکلیس - چنا سمچہ بینگ والے تجربہ میں اس کا انتظام محد دستے ۔

من رحمہ بالا بیان میں ہم نے م ف کو م ف کے نقریباً مساوی اور اس سے م قاکو م قاکو م قاک کے نقریباً مساوی ا نا ہے۔ یہ صرف اس صراک درست ہے جب تاک کہ لااور ما کا مربع نا قابل بحاظ ہے۔ اگریہ شرط پوری ہم قومی فاہر ہے کہ نقطۂ ف یا ق بر ترزیر اعظم یا افل ہونے کے کیے صرف اس امری فنرورت ہے کہ مان سے م ون منتقل ہم ۔ جو سطیس اس شرط کو لیولا کرتی ہمیں من اور م ماکوں والی دوجا دریں جسم ذا کد نمانی سطیس ہیں۔ یردہ سے ان مجسم نظوں کا جب تعالی خطب نقاطع ہم تا ور م میں جب فاصلہ جھوٹا ہوتا ہے اور صرف بردہ کے خطاستیت می ۔ لیکن م اور م میں جب فاصلہ جھوٹا ہوتا ہے اور صرف بردہ کے مرکز کے قریب والے بندول برغور کیا جاتا ہے تو ان شکلول کا انتقام تصور کیے جاسکتے ہیں ۔ مرکز کے قریب والے بندول برغور کیا جاتا ہے تو ان شکلول کا ایخنا بہت ہی فلیا ہم تا ہے اور وہ خطوط مستقیم تصور کیے جاسکتے ہیں ۔

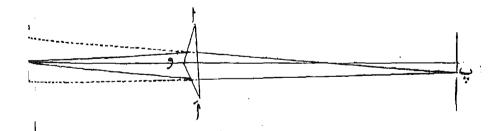
فرمینیل (Fresnel) کے آئینے ۔ بینگ کے جبیس جذکہ نقاض دوبار کی سوراخوں ایجروں سے اسے والی موجوں سے بیدا ہوتا ہے ، محترضین سے اعتراض کیا کہ یہ انکیا ہون ہے انکیا ہون کے جبر اس کو ایک علیموہ ہی اعتراض کی نہیں ۔ انکیار نور کی ترجیہ بی اعتراض کی نہیں ۔ انکیار نور کی ترجیہ بی اعتراض کی نہیں ۔ انکیار نور کی ترجیب بی معلوہ ہی کی بیدا سمجھے تھے ۔ ہمرحال اس اعتراض کر دفع کرنے کے لیے فرینسیلی نے عجر دیں کے باوراست آنے والی موجوں ہی تراخل پیدا کرنے کے عوض ایک ہی مبدار کے دو خیا لول کو ایک ووسرے کے قرب نزنیب و سے کر ان کی موجوں ہیں تداخل پیدا کیا۔ ایک بخر ہمیں دوستری آئینے اور آب نزنیب و سے تکل کرمنعکس ہوا۔ کیا۔ ایک بخر ہمیں دوستری آئینے اور اس بی استمال کیے گئے جوبا بعد گر تھ بیا اور اس سے م ، م مجاذی خیال بیدا موسئے ۔ گویا نور کی موجیں ان ہی سے م ، م مجاذی خیال بیدا اور اس سے م ، م مجاذی خیال بیدا موسئے ۔ گویا نور کی موجیں ان ہی سے فل میں اور والی تداخل روشن اور تاریک بندوں تی شکل میں فل میں ہوا۔ فل ہر ہوا۔



جھری ج کے مجاندی خیاول (م اورم) کے مقام معلوم کرنے کے لیے آئینو و اور آو کو علی الترتیب ع اور ع تاک آ کے سرمار اور ان پر ج ع اور ج ع عمود کراؤ - پھر ج ع کو م تک اِتنا آگے بڑھاؤ کہ ع م = ج ع اوراسی طرح ج ع كو إتناآك برهاوكه ع م ا = ج ع - تب م اور م جرى كم مجازي خیال ہو نگے۔ ہندسی علی سے واضح سے کہ وج اروم اور وم ا بہم در رساوی امیں۔ نیس د کو مرکز مان کر وج نصف تطری حر ترس کیسٹی جائیگی می اورامی اس یر واقع بونگے- زاویہ م و م کی خط وب سے تنصیف کرد ۔ اب لفت تطروج کو ص سے تعبیر کرد اور فاہ راگر آمینوں کا درمیانی زادیہ حاقہ ہسہ ہانا جا۔ م ج م، اور م و م، ایک ہی قاعدہ بروا قع ہیں گرعلی الترتیب دائرہ کے اورمركز رك زاديه مي اس ليه م وم = ٢ سد اورقوس م م و ٢ ص سه جزکہ زاویہ سبت جموط اے اس سیے ویر میں م می اص سے مما دی ہے۔ یس خیاول کا ورمیانی فاصله (جب کرم سنے بینگ والے تجرب میں ۲ ط تعبيركما تما) = ٢ ص سه اور تيروه سے ان كا فاصله (عبير تجربين لَ سے تعبير أمرا تنا) أب ص + ل بوكا - لهذا

دو متصل روش بندول کافاصله لا = <u>(ص+ل) له</u> اور له = م ص سه لا ر اگر محدب عرسه استعال کرمے مجھری کواس کے اسکہ بیر ترتبیب دیں تو شعاعیں متواری ہونگی اور می اور ص+ل دو فرل نا متناہی بڑے ہوجا نیننگے۔ اس سے ان کی نسبت اکانی ہوگی ۔ اور تب کہ = ۲ سه لا

فرینسل کا دوئیلانمشور۔ اس تجربہ میں فرمینیل کے دربعیہ ایک مبدار کے دو محازی خیال ایک دوسرے کے قریب بید کیے ورجن بوجوں سے ان کی تکوین عل میں آئی سے اُن کے تداخل کا انتظام کیا۔ تحری ج کے سامنے ایک طرے زا و ہومنفر جہ دالے متیا دی انسا قبین منشور ﴿ و ﴿ اُکو اِس طرح زمیب دیاکہ مشور کا انعطانی کنا رہ مجری کے متوازی تھا (دیکھوسٹکل سمال)۔ بیمنشور دو مساقی مشترک قامدہ کے نمٹور دن کا مرکب مجماعات کیا ہے۔ العطافی زا ویے ۱٬ أ قاعدہ کے باہم دیگر مقابل جا نبول پر متنفا کلاً واقع ہیں۔ واضح ہے کہ یہ زاو ہے مادہ ہو سکے اور اس ہے جمری کے مجادی خیال ہوا ہم ہو گئے۔
جمری سے الکل قریب اوراس کے باہد گرمتا بل جانبول پر متنا کلا واقع ہو گئے۔
ہم ان کو جمری کے انتصابی ستوی میں تصور کرسکتے ہیں ۔
مران کو جمری کے اسلمانی ستوی میں تصور کرسکتے ہیں ۔
وطریقہ اختیار کیا جا آب جاس میں مناظری نختہ سے کام لیاجا آ ہے۔ استصابی جمری بک کوئی فررسٹ کا سوڈیٹر کی جانب بل مطابی کی سامنے ارتصابا کی کھوا کر کے مناسب بیجوں کے دلیے اس کو مناسب بیجوں کے دلیے اس کو اس ستور کی مناسب بیجوں کے دلیے اس کو اس ستوی میں مناز کی کہ مناسب بیجوں کے دلیے سوجا تا ہے ۔ تداخل وز سے اس کورسٹ اور تاریک بند تیا دہوتے ہیں ان کا سوجا تا ہے ۔ تداخل وز سے اس کورسٹن اور تاریک بند تیا دہوتے ہیں ان کا سوجا تا ہے ۔ تداخل وز سے اس کورسٹن اور تاریک بند تیا دہوتے ہیں ان کا ایک حرکت کر دیا ہے اس کی مستوی میں منتا بدہ کیا جا تا ہے ۔ واضح سب کر حرک متوازی ہونا خوالی مناز میں کہ جلیے تاروں کا نقطۂ تقاطع ایک ہی خوالتی میں مناز میں خوالتی ہی خوالتی میں منازی کے جس کے دربیہ شور کا اور خوالی کی کوئی تھا۔
میں منا فری خور سے میں کورکے علی القوائی مناسب بیج کے دربیہ شوری الافتی حرکت کرتے ہیں ۔
اور سے کو حسب صرورت گھا کرسی ایک مناسب بیج کے دربیہ شوری الافتی حرکت کرتے ہیں ۔
اور سے کو حسب صرورت گھا کرسی ایک مناز میں مناز میں مقطبی کرتے ہیں ۔
اور سے کو حسب صرورت گھا کرسی ایک منوز میں کے وسطی جھتہ کو جلیبی تاروں کے نقطۂ تقاطع ایک مناسب ہی کے دربیہ سی کوئی کرتے ہیں ۔
اور سے کو حسب صرورت گھا کرسی ایک منوز میں کے وسطی جھتہ کو جلیبی تاروں کے نقطۂ تقاطع ایک مناسب ہیں۔



شكل مع

اِن تداخلی بندول کو مغور الاحظه کرنے سے معلوم ہوگا کہ ان میں بعض سبند

ترتیب وارتعبی وومرے بند وں سے زیادہ روش ہے۔ اس کی وج یہ ہے کہ منٹور کے دونوں ہیا و بیدا کرتے ہیں۔ ہیں کے منٹور کے دونوں ہیلو دوستطیل میدا کرنے ہیں۔ ہیں چنکہ بہاں محض تداخلی بندوں سے کام ہے اس کیے اس انکیار نورکے از کونظرانداز کرداجا تاسعے ۔

ار ویاجاتا ہے ۔ اگر متصل کے دومنور بندوں کا درمیانی فاصلہ لا ہو اور م م فاصلہ ط اوران کے وسطی مقام کا فاصلہ خرد بین کے اسکی مستوی سے ل ہوتر سابقہ تجربوں کی طرح طول موج لہ = <u>۲ طولا</u>

ا علی طور یہ ل کی بیمائن حجری اور خود بین کے ماسکی ستری کے ورمیانی فالم اور است میتری بیمائن فالم این میتری بیمانہ کے دربعیہ ناب لینے سے ہوجاتی ہے ۔ لا کی تعیان کا بہترین طریقہ فالبًا یہ ہوشکتا ہے کہ کوئی دس اہم ویکر متصل روش بند دل سے اشان برطھ لیے جائیں اور اس کے بعد چھٹے بند کے نشان میں سے پہلے بند کا نشان توری کیا جائے ، ساذیں بند کے نشان میں سے دوسرے بند کا نشان توری کیا جائے اور اس طرح بالآخر وسویں بند کے نشان میں سے یانچویں بند کا نشان توری کیا جائے۔ اور پیران سب کے اوسط کو پانچ پر نشتیم کر لیا جائے۔ اور پیران سب کے اوسط کو پانچ پر نشتیم کر لیا جائے ہے ۔ لا کی بہم صبح شرین فرین بیران سب کے اوسط کو پانچ پر نشتیم کر لیا جائیے۔ ۔ لا کی بہم صبح شرین

من من من خیالوں کے درمیانی فاصلہ ۲ طاکی تعبین کے دوطریقے ہیں۔ ایک برکہ دو کی تعبین کے دوطریقے ہیں۔ ایک برکہ دوکر کے مناسب منظورا ور خرو مین کے ابین کانی بڑا فاصلہ رکھ کران کے درمیان ایک مناسب ماسکی مول کا محدب عدسہ منشور کے قریب ایسے مقام پر ترزیب دیا جا باہئے کہ خروجرین میں من کا بنمایت واضح خیال نظر آتا ہے۔ خرد مین سے اس وضع میں ان خیالال میں من کا درمیانی فاصلہ فنم ناہب لبا جا تا ہے۔ اور پھر عدسہ کو خرد بین کے قریب ہے جا کرا کیے، دوسرے مقام پر ترتیب دیجہ بی جیال میں خیالال کرر واضح نظر آتا ہے۔ رو مدرسے مقام پر ترتیب دیجہ بی جیال میں خیالال کرر واضح نظر آتا ہے۔ رو

کی جاتی ہے۔ اگر اس کو فنہ قرار دیں تو مہم کا حقیقی طول = ہا فنہ فنہ دوسسرے طریقہ میں طبیت ہمیا کے ذراعیہ دو کیلے نتشور کے حاقرہ زاویے ۱ اور ۲ ماہب لیے جاتے ہیں ۔ اگر ان کو عہسے تعبیر کیا جائے ترجی نکہ انحرا ن بہت قلیل

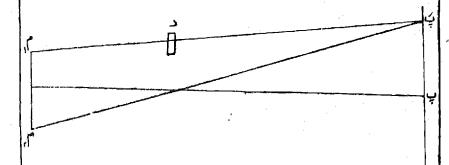
موگا اس بے مشورک انعطاف نما مر کے صابطے جب <u>(ح+ ۲)</u> جب <u>۲</u> یں جس میں ح زاویہ آفل انحا ہے ہم بجائے جیب زاویہ خورزا ویہ ہی کی قیمیت درج کرسکتے ہیں۔ لیس $1 + \frac{z}{1} = \frac{1+z}{1} = z + 1$ اوراس کے ح = ۱ (مر-۱) لیس زادیه مروم = ۲۱ (مر-۱) اور ۱م کاطول = ۲۱ (مر-۱) جس میں ص مشور سے جمری کافاصلہ بے۔ بینی ۲ ط = ۲ ((هر-۱) ص ظاهر سع که اس طریقه میں یہ فرض کرلیا جا با ہے کہ منظور کا انعطاف نما ہیلے ہی ہے ۔ تداخل ِ فررکے تجربے صرف اسی وقت کا میاب ہوتے ہیں جبکہ مبدار من نور کی موصین تکلتی ہیں خود ایک ہی سبواء سے ببیدا ہوتے ہیں ۔ یہ ایک امروانعی ہے کہ 'دو بالکلیہ مختلف مبداؤُ ل کی موجوں کے تعبی تداخل عل میں نہیں آیا ہے اس کی دوطرنتوں سے ترجید کی جاتی سے -یُرانے طریقہ کی رُو سے یہ رض کیا جا تا ہے کہ ہرسیدائے کورکے ارتعاب کی ہیئنت ایک ٹائیہ میں آپ ہے آپ کئی مرتبہ تبدیل ہو جاتی ہے جن سا کما ت کے ارتعاش سے فریدا ہوتا ہے مکن سے کہ وہ ایس میں مکراکر ایا کہ۔ اپنی ہیںٹیتِ ارتعاش بدل و بیتے ہوں ۔ دو مبداؤں کی اصافی نہدیت جب بدل جاتی ہے قو ہروہ پر تواخل کے بندیجی ایناِ مقام تبدیل کرد بیتے ہیں ۔اگر عیب لِی ایک نامنیہ میں بار اوقوع میں ائے تو تواقل کے بندی خلد طدم تعام برلتے جا مسلکے جس کی وجہ سے ان کامشاہرہ ا مکن ہوگا۔ اگر دونوں میڈر اکے بی سیار سے ستنتی ہوں تو تبدیلیُ ہیئست کا اثر دونوں مبداؤں ہیں بخیاں ہوگا اوراس کیے

المان نورسے میں بند بیدا ہوں گئے۔ شوسائر (Schuster) کا اس بریہ اعترا سے کہ نورکی سی بھی موج کوجب اس سے بار ہا کہ اجراء میں تحلیل کرتے ہیں نویہ
اجرا کہی ابنی ہیئت اچا ناس نہیں بدلتے۔ اس لیے اس نے یہ توجیہ کی کہ خاص ایک وَن کورکا استعال نا مکن سے و دوبالکل جداگانہ میداو کے فوروں کی ریم نیست موقی ہوئی ہوئی ایک فوروں کی ریم نیست مورک موج والے جو دوسرے فورو تے ہیں ان کی اصافی ہیئت ہیں گئی ہی ایک نہیں ہوتی ہیں ۔ اس لیے ان مصلہ طول موج والے مصلہ طول موج والے مصلہ طول موج والی موجوں کے تعافل سے جو بند بنتے ہیں ان کے وسطی مصلے پر دہ کے مختلف مطابو اس کے وسطی مصلے پر دہ کے مختلف موں بروا قع ہو تے ہیں ۔ اس کا مقید یہ ہوتا ہے کہ تعلق نور کی اس میں نور کی گئی توجیہ بر اس لیے سبقت خاصل ہے کہ اس میں نور کی گئی توجیہ بر اس لیے سبقت خاصل ہے کہ اس می فومی مایس موجوں کی حال موجوں کی حال میں خود کی وجود (Fourier) والے اجرا کے ترکیبی کا وجود (Fourier) موجوں کا اغدازہ کرنا مشکل ہے ۔

تداقل نور کے زیعہ تیلی شفاف پرت کی موٹائی کی تعیین

دونیے نشور کے تجربیں اگرا کہ خیال سے آنے والی موجوں کے رائستہ میں معسلم
انعطاف نما کی ایک بیٹلی متوازی السطوح شفاف پرت استادہ کروی جائے تو
ج کہ برت میں رفتار فور کمتر ہوگی اس لیے مرکزی روشن بنداب کسی دوسرے
مقام پر نظر آئیگا - فرض کرد کہ انعطاف نما حربے اور مرکزی روشن بند بہلے
تجربہ کے ن - دیں بندگی جگہ نظر آ آ ہے ۔ م 'م خیال ہیں جن کی موجوں
کے تداخل سے پر دہ ب بر روشن اور تاریک ببند بیدا ہوئے ہیں
دکھوشکل مقلے ۔ پرت م سے آنے والی موجوں کے راستہ میں رکھی گئی
ہو ۔ اور مقام ب بر برت کی عدم موجودگی میں ن - وال روست بند دکھائی
مشاہمہ ہوا قفا - اب برت کی موجودگی میں ب بر مرکزی روستی بند دکھائی

يس مرت _ مرت = ن له جال له موايس فركاطول موت ج-



شكل هذ

فناف پرت کے عائل ہونے کی وجہ اب م پ - م پ = ۱ اس لیے کہ پرت میں فرکی رفتار شدت ہونے کی وجہ سے دونوں مناظری رائت سے سادی ہوگئے۔

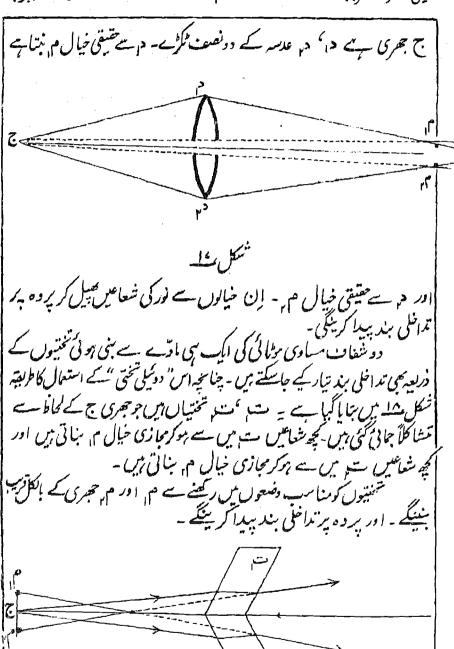
اگر پرت کی ہوٹائی د فرصٰ کی جائے تو اس کے اندر نور کا رائستہ ہوا کے حرد راستہ کے ساوی ہو"ا ہے ۔ اس لیے م سباد سے نکل کر پرت کی جانے والی موجوں کے راستہ میں اصافہ بقدر حرد ۔ دیسے (حر۔ ا) د ہوتا ہے ۔

پئ (م-۱) د = ن له مراور له اگر پېلے سے معلوم ہوں تو د کی نعیین ہو جاتی ہے۔

لائيرُ (Lloyd) كَعْ مِجْرُورٌ بُينَهُ كَا طُرْفِيتِ.

پر فرینیل کے تجربوں سے سادہ اور آسان ترہے۔ دیکھوشکل سے ا سمیسنہ ۱۱ انتصاباً استادہ کیا جاتا ہے۔ جھری ج سے اس پر نرری شعا^{یں} قائمہ سے ذرا ہی چیوٹا زاویُہ و قوع بناتے ہوئے سنعکس ہوتی ہیں اور جَ برر ایک مجازی خیال بنتا ہے۔ ج سے راست اور منعکس ہوکر آ نے والی (گویا ج اور جَ سے آنے والی) موج ل میں تداخل ہوتا ہے اور اِس جو بندبیدا ہوتے ہیں مقام ب برحیثہ کے درابعہ ان کا مشاہرہ ہوسکتا ہے۔ معولی شیشہ کی برت کے سامنے کی سطح کومفضض کرکے یا اس کے بیچھے کی سطح کو ربطور آئینہ أأ استمال كرسكتے ہيں تاكہ دوسرى سطحے اندكاس ہوكردومرا خیال بیدا ہونے نربا ہے ہے۔ فلاہر ہے کراس تجربہ میں عام طور پر تداخلی بزروں کی رِفْ أَوْمِي تعِدا و دَکھا بَيْ دِنِّي اسْ بِيهِ كَمِنْعَكُسِ شَعَاعَيْنِ ٱلْيُنْهُ كُي سَلِح نَجْ يَجِيعِي نهيس عاسکتی ہیں۔ اگر جلہ تمرا فلی بندوں کا مضاہرہ مفقور مہو تر راست بینس ج پ سے راستہ ہیں ایک تبلی ضفاف پرت حال کی جاسکتی ہے۔ تب تراخلی مزرس کا مرکز ائینہ کے سامنے ہمٹ کرآئیگا اور جلہ بند نظر اسکینیگے۔ لاشیڈ نے یہ تجربہ سٹکٹڈا مریس شامع کیا۔ اور بتایا کہ عام صورت میں مبکر جھری سے راست آنے والی موجوں کے راست میں کوئی برت ماکل نہیں ہوتی ہے سراغلی مند وں کا مرکز آئینہ کے مستوی میں واقع ہمیں سوتا ہے ملکہ دو تصل بندول کے نصعب فاصلہ کے برا ہر آگے کو ہٹا ہوا ہو اسبے ۔ بیس منعکس منسل لی ہمیئت انعکاس کی وجہ سے بقدر ۱۲ بڑھ جاتی ہے۔ لا منيلا كے آئينه اور فرينيل كے آئينوں يا دوئيلے منٹوركے تجربراس ا اہم فرق یہ ہے کہ ف ینیل کے تجراب میں تدافل نور کی غرف سے جبری ہے جو دو خیال بطور مبدا، استعال میں جاتے ہیں دہ باہم دیگر منتا ہے ہوتے ہیں بیننے ایک خیال کی سیدهی جانب دوسرے خیال کی سید طی جانب می شیناظرے <u>اور اسی طرح ایب خیال کی بائیں جانب موسر سے خیال کی بائیں حانب کی تناظر ،</u> کیکن لا ٹیٹ ک^{ی سے تجربہ میں جونگہ ایک مبدا مشخص ہے اور دوسرا اس کاخیال}

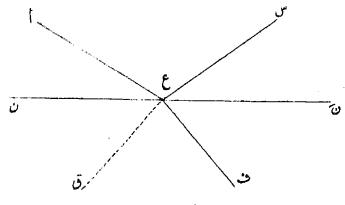
اسلامی حانب دُوسے کی بائیں جانب کی تتناظرہے ادراس وجسے لاسید کابہ ترب برگ بندوں کی تیاری سے لیے استعال موسکتا ہے۔ بردنگ کالول موج اینامتعلقه تَد اظی نظام تبار کرتا ہے - ان تمام نظاموں کا مرکزی ن بناناحاہیے۔ چونکہ انکساری مالی کے ب مرسکواس کے محیط کے علی القوائم مستوی ہے دومساوی مکراوں میں ن كُرُّون كوايك و وسرے ليے درابط كركم اكيا (تحيو شكل الله).



شكل عشا

انعكاس نورك متعلق أسطوس كاطراقية كل- زن كروكم

اکائی حیطۂ ارتعاش کا ایک شعاع اع انعطاف انگیز سطح ن ن سے نقطہ ع برر دو جار ہوتی ہے ۔ چزکر یہاں شعاع کچھ منعکس ہور ع س کے راستے جلی جاتی ہ اور کچھ منطف ہوکر ع ف کی سمت اختیار کرتی ہے اس سے نرض کرو کو منطف شعاع کا خیط ارتعاش عہ اور طہ ہے جہاں عہ اور طہ دو نوں اکائ سے مست ہم یا گر ان منعکس اور منعطف شفاعوں کے داستوں کو اُلٹ دیا جائے تو منعکس شعاع س ع میں عہ طہ حیط ہم ارتعاش کی ایک شعاع بیدا کرتی ہے ۔ منعلف شعاع ف ع میں عہ طہ حیط ہم ارتعاش کی ایک منعکس شعاع بناتی ہے اور سمت ع میں طہ طہ حیط ہم ارتعاش کی ایک منعکس شعاع بناتی ہے اور سمت سمت ع میں طہ طہ حیط ہم ارتعاش کی ایک منعکس شعاع بناتی ہے اور سمت سمت کو منعکس اور منعطف شعاعیں جب واپس کوٹائی جاتی ہمیں تو اُن کی ترکریہ سے اکائی حیط ہم ارتعاش دالی ابتدائی واقع ستعاع بیدا ہونی چا۔ ہے ۔



شکل ملا۔ پس ا = عدّ + طه طَه اور عد طه + طه عَه = ، یعنی طه = - طه

پس کسی داسطه کی سطح مر دو شعاعیں واقع ہوں' کی شعاع و اسطہ کے اِہر سے

کسی زاویہ پر اور دوسری شعاع ہی امیرے واقع ہونے والی شعاع کے متناظر ر زاویہ انعطات بڑئو یا ہر شعکس ہونے والی شعاع کے جیطۂ ارتعاش کو اس کی متعلقہ واقع شعاع کے حیطۂ ارتعاش کے ساتھ وہی نسبت ہوتی ہے جواند رشعکس بونے والی شعاع کے حیطہ کو اس کی متعلقہ واقع شعاع کے حیطہ کے ساتھ 'نسکین اُن کی علامتیں مخالف ہوتی ہیں ۔

متوى متوازى ببيلوۇل والى نىفا فىنىختى مىں نور كا

صنعفی انعکاس و انعطاف بتا جبلیوں کے رنگوں کی ترجیہ کے لیے مصرحہ الاضوابط انعکامس وانعطاف استعمال کرکے ہم بنا سکتے ہیں کہ شفافت ختی بروا قع موج نور کی عدست منعکس موجوں ہیں کس قدرت مے کہ ہم انعکاس کے ساتھ انعطا افتی سے خارج ہونے والی موجول میں کس قدر۔ جزکہ ہم انعکاس کے ساتھ انعطا اور ہم انعطاف کے ساتھ انعکاس واقع ہوتا ہے اس لیے ہمیں انعکاس وانعطا

عنی طریعے فوری خدک می بیشی کرفی میری ہے۔ شکل منت میں اکا نئی حدّیت کی مستوی موج متوازی میلووں والی شفا

معلی است میں اور میں حدیث میں سوئی موری موار می جبووں وی سفا تختی ع من برسمت اعم میں واقع ہوتی ہے عم پر اس کا ایک جروع س کی سمت میں منعکس ہوتا ہے اور باقی حزوع ب کی سمت میں منعطف ہوتا ہے من بیر بہنچ کر اس کا مجھے مصلہ ف ع کی سمت میں معکس ہوتا ہے اور مجھوف کی ا کی سمت میں منعطف موکر شختی کے با ہر منتقل ہو جاتا ہے ۔ اسی طرح صنعفی انعکاس

و انعطان سے ع س'ع س'ع س'م وغیرہ ُ شعاعیں تختی کی سامنے کی سطے خارج ہوتی ہیں اور ف ل 'ف ل 'ف ل 'ف ل وغیرہ 'اس کے بیچھے کی سطے سے خارج ہوتی ہیں۔ چر نکر تختی کے بیہلوستوی متوا ذی ہیں اس لیے ع س'ع س'

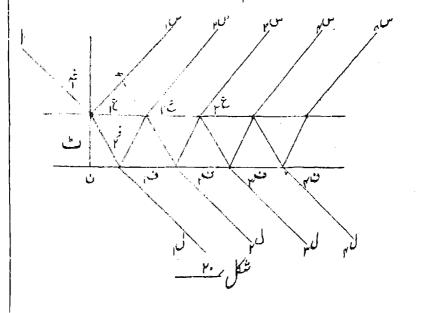
اور اس کا متناظر زاویر انعطات فہرہ سے تحنی کی موٹائی مطابع اور عہ' عہ' ا طہ' طئہ نہور اور تحنی کے ماقرے میں منعکس اور منعطف موج ں سے حیطر ارتعاش کو لقبیر کرتے ہیں۔ هر تختی کا انعطاف نیاہے کا تختی کی سلحوں بیر عمود اور عے هم خط ع س برعمود کو اور عے هم خط ع س برعمود و فالی موج اور عظ ع س برعمود کی دور علی موج میں تفادت راہ کی وجہ سے فاہر ہے کہ ہردو متواتر منعکس موجول کا تفادت برمین شری ہوگا۔
تفادت برمینت شری ہوگا۔

عن = ع ع جم حد ع ع ع جم حد

يس ع ه = ١ن ف حب فر = ٢ كامس فرجب فر = ١ مرك حب فرم

اس کے ت = اللہ (امرع ف - ع م) = اللہ (جم فرر اللہ ع فرر اللہ علی اللہ اللہ علی اللہ

یعنی تفاوت این تہ = $\frac{\pi}{L}$ ($\frac{7 - \alpha d}{2}$ جم فیم) = $\frac{\pi}{L}$ $\frac{7}{L}$ $\frac{\pi}{L}$ $\frac{\pi}$



زمن كوركه واقع متعاع جب ١٦٠ (و- الله) بيم - بيلي منعكس موج عه جب تا ۱۱ (و - الله) ہوگی - دوسری منعکس موج موج ل کے لیے ہی سلے لکھے جاسکتے ہیں۔ یس حال محبوعی شعکس موج ص جب { سب الدر الله عنه المستعبيري جاسكتي مصري عطه ارتعاش ص اور سیئت صند دریافت شدنی بین بس $\bar{x} = \bar{x} + \bar{x} = \frac{1\pi}{2} \left(e^{-\frac{\sqrt{3}}{2}} \right) - \bar{x} + \bar{x} = \bar{x} + \bar{x} = \bar{x} + \bar{x} = \bar{x} = \bar{x} = \bar{x}$ $+ \dots + \frac{\pi^{(10-7)}}{4}$ الم الحد من $\left\{\frac{117}{112}\left(e^{-\frac{1}{2}}\right) - \left(10^{-1}\right)^{\frac{1}{12}}\right\} + \dots$ يس ان كويسيان سے ص بب اللہ (و- للے) جم ضد-ص جم سے (و- للے) جب نسب = $a < \frac{1}{\sqrt{1}} \left(e - \frac{1}{\sqrt{1}} \right) + \hat{a} d d \hat{c} < \frac{1}{\sqrt{1}} \left(e - \frac{1}{\sqrt{1}} \right)$ - عدف طرحم المراز (و- الم) جب ت + ··· + عَرُ (ان ١٠٠٠) طرط مرب الم الله (و- لله) جم (ان ١٠) ته

(ان-۱) طرف جم سال (و- س) جب (ن-۱) ته + یہ ساوات (و- لل) کا تمام قیتوں کے بیصارت آل ہے - اس لیے جب الرحم الله على الرجم الله (و- لل) كرصفرك سادى بن الين ص جم صنه = صه + عدَ طه طه (جم شه + عَدَّ جم ۲ شه + عَدَّ بم ۲ شه + مَنْ م ۲ شه + ب صد = عَط طر (جب تر + عراجب الله + عراب آخالذكر مساوات كى ہررقم كو لا - آيا خے ضرب دے كردونور مساوات ص (جم صنه + خ حب صد) = ص فو = صد عَمط مَر (فو تنه + عُد و خ الله عُمْ وَ أَمَاتُ + نِن عَدِ (الله ٢٠) وَ خُلُاتُ + ٠٠٠٠) توسین کے الدر کے جلہ کی رقبیں ایک ہندی سلسلسی ہیں اور وہ صفرکی جانب ستدق ہوتی ہیں - اس سے ان کا حال میں = عَه طه طَه اِن عَالَ مِنْ = يس ص وصف عص مم صد + خص مب سد د عدد عد طرط الم الله و عدد = 2+ \frac{3\dagger dagger (1-3\frac{2}{3} \cdot 0)}{(1-3\frac{2}{3})(1-3\frac{2}{3})} = عد + مَ طَعَطُ (وَتُمْ مَا - عَدُ) - عد + مَ طَعَطُ (وَثُمَّ - عَدُ ا وَثُمَّةً + عَدُمُ پیونکه وخت = جم ته - خ جب طر اورجم ته = الله (وخته + فوخته)

اس سي ص جم سند + خ ص جم صند = عد + عَرطه طر (جم ش-خ جب ش- عدا) مساوات کی حتیتی اور خیابی مقادیر کوعلنحدہ علیٰدہ جمع کرنے سے $\frac{2}{2} \frac{d^{2} d^{2} d^{2}$ نسب نما (۱-عَمَّ جَمِنَه + عَمَّ) كومبولت كي خاطرس سے تعبير كرو -جونك عَدد عد اور طه لَه = (۱-عمَّ) لبذا $= \frac{2(1-2i)(-2i)}{\sqrt{y}} + \frac{2i}{\sqrt{y}} \left(\frac{-2i}{\sqrt{y}} \right) - 2i \right) = \frac{1}{\sqrt{y}}$ $=\frac{1}{2\pi}\left[\frac{(-2\pi)(5\pi-2\pi)}{(-2\pi)(5\pi-2\pi)}\right]^{2}+\frac{1}{2\pi}\left[\frac{(-2\pi)(5\pi-2\pi)}{(-2\pi)(5\pi-2\pi)}\right]^{2}$ $=\frac{1}{2} \left\{ \begin{array}{c} -1 \\ -1 \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{c} -1 \\ -1 \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{c} -1 \\ -1 \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{c} -1 \\ -1 \end{array} \right\}$ + (١- عل) (جم ته - ٢ عد جم ته + عد -جب ته ٢ $=\frac{1}{\sqrt{3}}\left\{ \sqrt{1-3}\left(\frac{1}{2}-\frac{1}{2}\right) + \left(\frac{1}{2}-\frac{1}{2}\right) +$ $\left\{ w'' - \frac{1}{2} - \frac{1}$ $\left\{ \left(\begin{array}{c} -1 \\ -1 \end{array} \right) - \left(\begin{array}{c} -1 \\ -1 \end{array} \right) \left(\begin{array}{c} -1 \\ -1 \end{array} \right) \left(\begin{array}{c} -1 \\ -1 \end{array} \right) - \left(\begin{array}{c} -1 \\ -1 \end{array} \right) \right] \right\}$ = منت (س - (۱- عمر) (۲ جم ته - ۲ عدر - ا نه عدر)

اگرہم جاہیں تو تختی کی دوسری طلح سے بعدا نعطان نمازج ہونے وال موجوں کا عال صبحی مصرحهٔ بالا طریقہ سے دریا فت کر سکتے ہیں بیکن یہ زخس کر سکتے میں ور درا بھی جذب نہیں ہوتا ہے اصولِ بقائے توانانی کے دریعہ من کی تعیمین بہت آ سانی سے ہوجاتی ہے۔ جنائجہ ص ا + ص ا = ا

 $\frac{(1-a^{2})}{(1-a^{2})^{2}} = \frac{(1-a^{2})^{2}}{(1-a^{2})^{2}} = \frac{(1-a^{2})^{2}}{(1-a^{2})^{2}}$

بهاں جب تے = ، وال ص = ، یعنے منعکس موجوں کی حدت صغربوتی

ہے جبکہ ہے بینے اہ مرط جم فہ = ن ۳ کیفے ۲ مرط جم فہ = ن ا

حبن بن ایک صحیح عدد ہے۔ بس اگر دو متواتر منعکس موجوں کا تفاد تِ راہ طولِ موج کا ایک صحیح عدد تضعف ہے تو منعکس نور کی صدّت صفر ہوگی -

 $\frac{-1}{\sqrt{2}} = \frac{-1}{\sqrt{2}}$ $\frac{-1}{\sqrt{2}} + \frac{7(\frac{1}{2} - 1)}{\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{2}}$

اوراس کی قمیت اعظم ہوتی ہے جبکہ جب تے = ا

يس جال ت يعن ١٠٠ مرت جم فر = (١٠ ١٠)

یا ۲ هرت جم فر = (۳ن + ۱) $\frac{L}{7}$ و با نعکس نور کی حدّت اعظم سوگی. یم نے ایمی دیکھا ہے کہ صن کی اقل قبیت صفر ہے ۔ اس کی بنظم قبیت $\frac{73}{7}$ ہے جمال صنا آقل ہے تو صل کی قبیت اعظم اور اکائی ہے ۔ اور جہاں صنا کی جمال صنا کی قبیت اعظم یعنے $\frac{7}{1+27}$ ہے تو وال صنا کی قبیت اعظم یعنے $\frac{7}{1+27}$ ہے تو وال صنا کی قبیت اقل اور $\frac{(1-27)^{3}}{(1+27)^{3}}$

ر نظریبی نظریمی — اگر ختی مفضّ نہوتو دوسری نعکس شعاع طلات میں بہلی منعکس شعاع سے تقریباً سادی ہوتی ہے اور باقی دوسری شعاعیں بہت ہم ہوتی ہیں - بس اگر صرف پہلی دوسری شعاعوں ہی کی حدّ توں برغور کیاجائے اور بفتیہ شعاعیں نظرانلاز کردی جائیں تو بھی نتیجہ قریب قریب ولیا ہی برآ مرح کا جیسا کہ سابقہ نظریویں ہم نے ٹابت کیا تھا کہ ان دومتوا تر موجر ن یا شعاعول میں نفاوست راہ ۲ مرح جم فہرے -

یں نفاوت راہ ۲ مرٹ جم فرنے۔ پس اگریہ فرض کیا جائے کر تحق کی پہلی سطح برکے انعکاس اور دوسری سطح پرکے انعکاس میں کوئی فرق نہیں ترہیں تو فقع ہو شکتی ہے کہ اگریہ تفاوت راہ ن لدکے مادی ہم یعنے

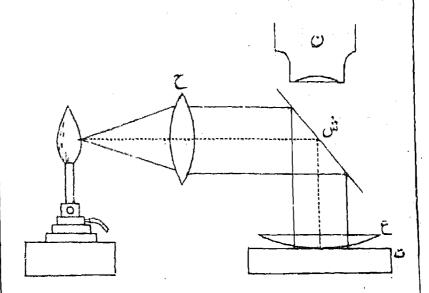
م حد ط جم فیم = ن له
جس میں ن کوئی ایک معیم عدد ہے تو مرصی ایک دوسری کی اعامت کرنگی۔
اور وہاں نور کی حدت اعظم ہوگی۔ لیکن ہم نے دیکھا ہے کہ اسٹوکس کے اسدلال
سے عہ = - عد بس تحتی کی بیرونی اور اندرونی سطوں بیرسے انعکاسوں میں ملئتوں کانرق
علامتیں مخالف ہیں۔ اِس کا یہ مغہوم ہے کہ ایسے انعکاسوں میں ہیئتوں کانرق
بقدر ہر واقع ہوتا ہے گویا تفاوت راہ میں لسے کا اضافہ عمل میں آتا ہے ۔
بیس عظم صدت کی صورت میں

، پیدا کرنا ہے۔ چنک مرد میں جم نم نے ان کہ طول موج کہ والے نور ۔ ہ تغیر ایک جی سیدارمٹیڈیا سمان سےمنہ سے ہوتی ہے اس کیے نور کا تمامل تھی مکن ہے ۔جو مشعامیں جمتی سے نکل کم بہرجتی ہیں بالکلید متوازی نہیں ہوتی ہیں اس کیے اِن س نیو بن کے دُور میں کے وارڈ والے عدسہ کو

عدمہ اور تختی کے نقطۂ تاس کے گرو بھم مرکز سیاہ اور زمگین حلقے نظرآ ۔ ، تطرنا یے اوران کا باہمی ربط دریافت کیا۔ اس سے بہلے سنتشتاع يسان طقول كامنيا بره كما تقيا اورايك حذكم ان کی صمیح ترجید کی می کوشش کی تمی جوتفتریمًا ایک سوسال بعدینگ (Young) کے لیکن تقربیًا ۱۰ اسنتی میشر اسکی طول کا عدسه رکھ کر نقطانتماس خرد مین میں میے دیجما تھا تراس كرُر الس قسم كے متعدُ و خلقے نظرا مُنكے - شكل الله ميں ع عدسه اورت مختی ں تبلی تمنی سے جوعدسہ کے اوپر کو ان**یں کے ساتھ ۴۵°** پر نَنْلُاسو وَمِيمُ كَا جِراعُ رُوش كَياجاً المست مِتْعَاسِ حَبِ اس عدسه متوازى لكلينكي تو شختي ش سيمنعكس برورعدسه ع اورشختي ت اس تحربہ میں عدسہ ع اور تحتی ت کے مائین ہوا کی جو تنلی تعبّی ۔ ک اور اور ہے وال سطوں سے زری شعاعوں کا انعکاس موکر تداخل میدا "ہوتا ہے ۔ سنعکس شعاعوں کے تداخل سے حو<u>طقے نیتے ہیں</u> ان کاسب اندر دنی طقہ سیاہ ہوناہے وال طقول کے مشاہرہ کے لیے خروبین کو اس طرح ب دینا جا ہیے کر جملی ما سکر پر آئے ۔خارج غندہ شیعاعول کے تداخل سیمنی طلقے

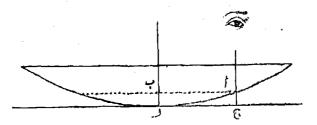
دکھائی دیتے ہیں لیکن ان کاسب سے اندرونی طقہ روشن ہوتا ہے۔ یمنفکس شعاعوں کے تداخل سے جہاں سیا دطقہ نظرآ تا ہے وہاں خارجے شارہ سعاعوں کے تداخل سے روشن حلقہ دکھائی دیتا ہے ۔ گویا بیرایک ووسرے کی تکمیل کرتے ہیں ۔

نفلهٔ ثماس و کے قریب میں (الماحظہ زوشکل ملک) عدسہ اور تختی سے



نشكل علي

 شعاعون مين تفاوت راه ٢ مدك جم في ج جس مين مرسوا كا انعطاف منا



شكل سير

یعن اکائی ہے۔ یہ تغا وتِ را ہ اگر ن لہ کے مساوی ہوجس میں ن ایک سمجے عقر ہے تو بہاں تداخل کی وجہ سے نور کی موہیں ایک دو سرے کو تلف کردنگی اور نفطہ ج پر سیاسی لنظر آئیگی - بیس وج تضعف نظر والا طقہ سیاہ ہوگا ۔ ن لہ تغاوتِ راہ والے طفہ کے نصف نظر کو ہم طن سے تعبیر کرینگے ۔

یس اس کے اس تعلیٰ کی موٹائی ٹ = طان = ن لہ ن طن = میں لہ سے منہ ن طن = ہم فنہ اس کے اس کے اس کے بین کے میں ان حلفوں کے نصف فطری اعلاد کے جذر المربع کے تمنامس ہیں۔ اس طرح اعظم تنویر والے ملقوں کے نصف قطر کا صالطہ

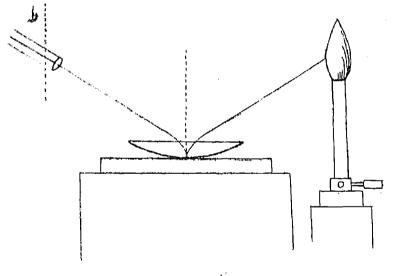
ط! = ص (ن + ب) لم ج

جم قسم اگر طن = ن - ویں روشن حلقہ کا نصف قطر اور طن = ن ، ویں روشن علقہ کا نصف قطر

 $\bar{v} \quad d'_{i,j} - d'_{i,j} = \frac{\omega(\dot{\psi}_{i} + \frac{1}{4})k_{i}}{\dot{x}_{i}} - \frac{\omega(\dot{\psi}_{i} + \frac{1}{4})k_{i}}{\dot{x}_{i}} - \frac{\omega(\dot{\psi}_{i} - \dot{\psi}_{i})k_{i}}{\dot{x}_{i}} + \frac{\omega(\dot{\psi}_{i} - \dot{\psi}_{i})k_{i}}{\dot{x}_{i}} - \frac{\omega(\dot{\psi}_{i} - \dot{\psi}_{i})}{\dot{\psi}_{i}} - \frac{\omega(\dot{\psi}_{i} - \dot{\psi}_{i})k_{i}}{\dot{\psi}_{i}} - \frac{\omega(\dot{\psi}_{i} - \dot{\psi}_{i})k_{i}}{\dot{\psi}_{i}} + \frac{\omega(\dot{\psi}_{i} - \dot{\psi}_{i})k_{i}}{\dot{\psi}_{i}} +$

واضح ہے کہ جب شعاعیں شکل (ملا) کی طرح عمود وار واقع ہوتی ہیں تو تعمقی میں دوع کا زاویہ صفہ ہوتا ہے اور اس لیے جم فنہ = ا

اس تجربہ ہے کسی بھی فرر کا طول موج آبانی وریافت کیا جا سکتا ہے۔
شکل (ملا) کی طرح بھی خرو بین کے حود کو انتصابی سمت کے ساتھ راویہ طہ پر اکل دکھ کر نیبوٹن کے ملتوں کا تجربہ کیا جاسکتا ہے۔
شعل خوشعامیں نکلتی ہیں عدسہ کی اوپر والی سطح کے عمود کے ساتھ تفت رسائیمی زاویہ طہ بناتی ہیں عدسہ کی اوپر والی سطح کے عمود کے ساتھ تفت رسائیمی زاویہ طہ بناتی ہیں ۔ چونکہ اس تجربہ میں طقے ترجمی وضع میں مشاہرہ ہوتے رہیں اس لیے وہ دائری نہیں بلکہ قطع ناقص کے ایک نظام کی شکل میں دکھائی وینگے۔



المسكل عسس

منتکس موجرل سمے تد امل سے جو صلنے بنتے ہیں ہم نے ابھی سیان کیا ہے کہ اِن کا مرکزی طفۃ سیاہ ہوتا ہے۔ اس میے کہ ایک انعکاس شیشہ میں ہواکی حملی سے اوپر واقع ہوتا ہے اور دوسرا ہوا ہیں شیشہ کی طوع کے اوپر۔ اِس کیے تفاوتِ واہ کی تعیین میں ایک نصف طولِ سوج کا اضافہ و قدع میں ا تا ہے لیکن اگر عدمسہ کراؤن سشین اوراس کے بیجے کی تختی فلنٹ شبیشہ کی مو اور ان دونوں کے سے میں سستا فواس کا تیل پھیلا یا حاسے میں کا انعطا من نا جیوٹا ہے نوچو ککہ نور کی شعاعیں تیل کی ادبر اور نیچے کی سطح سے جب سعکس ہوتی میں نُو د و نور َ مِعورِ نُولِ مِن مُكترِ انعطا بُ بنا ہے ز اكدُنز انغطا بُ نما والے واسطہ بیس انعكاس واقع مواتب إس يع تفاوت راه كي تعيين مين مزير نصف مول موج کے اصافہ کی صنرورت نہیں ہوتی اور مرکزی صلفتہ روسٹن دکھائی دیتا ہے۔ بیٹ سخیے ب ہوتے ہیں جس کا نتیجہ یہ ہو ناہمے کومرکز ی ساہ طفہ کے گروزگمین طلقہ رکھائی وسیتے ہیں اور ان کی تعدا دیجی کم ہوتی ہے) سياه ' بنيلا' سفيد ُ زرو' سنرخ ٢٠) سفتني' نبيلا' سُرخ (١) سَنْرَى أَكُلْ نِيلاً بِلِكا مُسْرِخ (٤) سِنْرِي أَكُلِ نِيلاً مُسْرِي أَكُلِ نِيلاً مُسْرِي أَكُل سفيد-ایک آیہ اختراع کیا ہے جس ہے سفید نور میں ان زُگین حکتوں کا بخر بی مطالعہ سوسکتا ہے۔ یہ بیتل کے ایک ملغہ پرمشمل ہے جس کا تطریقریٹا جارانج ہے مُدعت کے ساتھ ایک انتصا بی محور کے گرد گھرا یا جاسکتا ہے گھڑنے میں اس حلقہ پرصابون کے یانی کی ایک حملی بھیلا دی جانی ہے۔گردش جیسے جیسے ہوتی جاتی ہے حبتی کے مرکز پر موٹا نی گتر ہوتی جاتی ہے اور ساتھ ہی اس کے ں طرف بڑھنی جاتی ہے ۔ بالآخر مرکز پر ایک سیاہ وصبا اور اس کے ین طقے دکھائی و بنے ہیں جن کے قطروں کے طول کردش کے ساخد تندل کیے جا سکتے ہیں۔

OF

3

کے وقی ہونا جا ہیں۔ اس لیے کہ

تدافل کے نمالیلہ ۱ کے مرجم فرہ ان لہ

منالیہ لہ ایک بڑی مقال ہونے کی

منالیہ لہ ایک بڑی مقال ہونے کی

وجہ سے فر کی کسی ایک فیرت کے

موسکتی ہیں۔ شکل سیما میں میں مناسی ہیں جو

فریق میں سے منطب ہو کر گرفی ہیں۔

اور چر اس کی اویر اور سیمے وال طول

اور چر اس کی اویر اور سیمے وال طول

اور چر اس کی اویر اور سیمے وال طول

اور پھر اس کی اویر اور سیمے وال سطول

اور پھر اس کی اویر اور سیمے وال سطول

اور پھر اس کی اویر اور سیمے وال سطول

اور پھر اس کی اویر اور سیمے والی سطول

شكل سيمة

ہوتی ہیں ۔ ت کی سطیب جب شیک متوازی ہوتی ہیں توجھاری ہم مرکز طلقوں کی شکل میں نظر آتی ہیں جن کا مشتک دُور ہین کے محور پر واقع ہوتا ہے ۔ حلقوں کی تعدا دمعین ہوتی ہے ۔سب سے اندرکا طلقہ تنتیٰ کی موٹائی اور شعاعوں کی انعطاف پذیری سکے لحاظ سے کہی سیاہ ہتا ہے اور کھبی روشن ۔ ھیں گانجو کی ان ہما کروں کے معالمتہ سے بختی کے پہلووں کے معالمتہ سے بختی کے پہلووں کے معالمتہ سے بختی کے پہلووں کے معالمت میں متوی ہونے کا استحال ہوسکتا ہے۔ کسی سطح کے متری ہونے کا استحال مقد وہو تو آسان طریعہ پر رکھا جائے جس کا متوی ہونا مناظری طریقہ سے ناہت ہو کی استحال موری اور سطح کی درمیانی ہوا کی حملی کر کیا لونی نورسے منور کرکے تداخلی حجا کردن کا استحال کرنے سے پند چل جاتا ہے کہ سطح کس جاتا ہے کہ سطح کس جاتا ہے کہ سطح کس جاتا ہے

و فیق بیما نشول میں نداخل نور سے اطلاقات ۔ پیدکہ نورہ ا طل موج بہت جبوٹا سے اِس لیے تداخل نور سے تجربوں سے دریعہ سے ہمایت بارسی کی بیمائٹ میں مل میں لائی جاسکتی ہیں۔ ابھی ابھی بیان کیا گیا کہ تداخل نور کا طریقہ استعال کر کے تخبیوں کی سطوں کو بالکلیہ ستری متوازی منا سکتے ہیں۔ اِس کے علادہ یہ طریقہ شفاف اشیاد کے انعطاف نما کی خبیث تبدیلیوں مثلاً تبیش یا دباؤ کی تبدیلی سے کمیں کے انعطاف نما کی تبدیلی کی پیمائٹ میں استعال ہوتا ہے۔ بعض معیاری اشعاعوں کے طول مون کی فبیت بھی اس کے وزیعہ طول کی اکا تی کی فیلیہ میں نابی جاسکتی ہے مطیفی خطوط کی ساخت بھی اس سے دریا دنت ہوسکتی ہے کہ ہیا وہ مفرد ہیں یا مرکب ۔

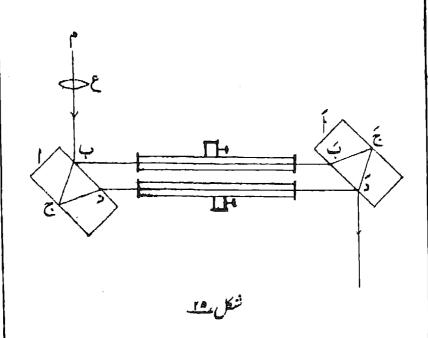
ایا رہ سرو این ہے تربیکی اور کے طراقیہ سے انعطا ف نمائی خلیف تبدیلیوں کی سے انعطا ف نمائی خلیف تبدیلیوں کی بیمیائش برسٹ کریٹے۔ اور تیا تنگیکے کہ طیف پیمائی برمنحصر ہے ۔ عربہ سے عسب ہو اضح ہوکہ طیف بیمائی استعال زا دیہ پیمائی برمنحصر ہے ۔ عربہ سے عسب ہو طیف بیماؤں میں ۱۰ نا بنیہ اک استعال زا دیہ پیمائی برمنحصر ہے ۔ عربہ سے عسب کا انعطا ف نما اعتقادیہ کے جربحے مقام اکس صحبت کے سانتہ معلوم ہوسکتا ہے ۔ کا انعطا ف نما اعتقادیہ کے جربحے مقام اکس صحبت کے سانتہ معلوم ہوسکتا ہے ۔ جن تجربوں میں طوب یا ایم کے انعطاف نما اطراب النجاب النعطاف نما اطراب النعطاف نما اطراب النعطاف نما اطراب النعطاف نما اطراب النعطاف نما الطراب النعطاف نما اطراب النعطاف نما اطراب النعطاف نما اطراب النعطاف نما الطراب النعام کی تبدیلیوں کے لیے تعافل نور کے طرابھ اور اس مقام کے دانعطاف نما کی تبدیلی سے اس راستہ کرانس میں اور اس شائے کے دنعطاف نما کر تی تبدیلی سے اس راستہ کو انتہائی سے اس راستہ کے اندطاف کری تبدیلی سے اس راستہ کو انتہائی سے اس راستہ کے دندہ میں اور اس شائے کے دنعطاف نما کری تبدیلی سے اس راستہ کے دانوں کی تبدیلی سے اس راستہ کے دنا مرکمی شیدیلی سے اس راستہ کی تبدیلی سے اس راستہ کے دانوں کی تبدیلی سے اس راستہ کے دنیا کہ کہنا کہ کو کہنا کے دنیا کہ کری تبدیلی سے اس راستہ کے دنیا کہنا کہا کہ کو کہنا کہ کہنا کہ کری تبدیلی سے اس راستہ کے دنیا کہ کری تبدیلی سے اس راستہ کی تبدیلی سے اس راستہ کو کریا کہ کری تبدیلی سے اس راستہ کی تبدیلی سے دو اس راستہ کی تبدیلی سے اس راستہ کی تبدیلی سے دو اس کری تبدیلی کری تبدیلی کری تبدیلی کری تبدیلی کری تبدیلی کری تبدیلی

(Refractometer) کینے ہیں۔

زاهان (jamin) کانلاا حل پیما – اردر آشیف ک دو این مساوی مونی تختیان بن جوایک بی گذیه به تراشی گئی بین العظم بو این مساوی مونی تختیان بن جوایک بی گذیه به ستوی ا در ستوازی بنالی گئی بین الن میشر کے دفسیل سے مناظی این بینچ بر با بهدگر متوازی استا دو کی گئی بین – اور وہ تقریباً ایک میشر کے دفسیل سے مناظی کہ اس کی تیج کی سطین انتصابی اور بیج کے محور سے دم ان کا کھڑا کرتے ہیں کہ اس کی تیار کروہ سطین انتصابی اور بیج کے محور سے دم ان کا کھے دوستہ منتی اسے منازم میں جو شعاعین تلتی بین بر سامند دم فراید منتوازی بین کر شختی اسے میں داستہ دو کر بین بین کر تا ہے اور کھے تحتی ہیں داس میں بوری سوتا ہے اور کھے تحتی ہیں داس سوتا ہے اور کھے تحتی ہیں داس سطی سوتا ہے اور کھے تحتی ہیں داس سطی سوتا ہے اور کھی تحتی ہیں داستہ سے در میں جا جات اور کی متوازی سمت دو تر میں جاتا ہیں میں منظم سے در کی سمت میں منطق بوتی ہے در استہ سے دوسری بنسان شخی آئی اس سے اور پھر ج در کی سمت میں منطق بوتی ہے دس داستہ سے دوسری بنسان شخی آئی

سانے والی سطح سے منعکس ہوتی ہے ۔ سختی ا انتھائی محور کے گرو حب ضرورت خفیف سی گھائی جاسکتی ہے ۔ اگر دونوں شخنتال ٹھیک مشا بہ اور متوازی ہو تگی ترتما مشعاعوں کے لیے دونوں راستے ایک ہی طول کے ہوئے ۔ اس منزل پر بہنچے کے بعد اگر احیاءً شبیتہ کی میسا سیت میں سقم یا شختیوں کی سطور ن میں بناوٹے کے بچر عبوب رہ کئے ہوں تو آئے تا بھ ع کو بھٹری ہے قامدہ شکلیس نظر آنے لکینگی۔ شختیاں میں قدر مشبک متوازی ہوئی اتنا ہی تداخل نورسے بیدا ہونے والے بند شختیاں میں قدر مشبک متوازی ہوئی اتنا ہی تداخل نورسے بیدا ہونے والے بند شخراے نظر آئے سے بندول کو برد مسل کو نے سب سے بہلے ان کا مشا مرہ کیا تھا۔

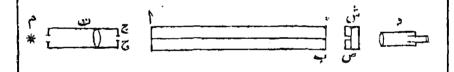
بر رساوی تبارک کہتے ہیں اس لیے کہ بروسٹونے سب سے پہلے ان کا مشاہرہ کیا تھا۔ سٹانہ کا اور متباول کو وزاسا گھانے سے بنسلول کے طول راہ میں خفیف سافرت بیداہو گا اور متباول روشن اور تاریک بند دکھائی ویٹنگے۔ اب مساوی اور شابہ نمیال ل ل جن کے دو نول سرے مناظری اربقہ پر مساوی تباد کردہ شیشہ کے



لی ہوا خاج کی مونی موتی ہے - اگرضر دربت مو تو تختیمول کو کردھ ک ب دیا جا اے اکر دور بین میں معینے میدان نظر میں سے حرکت کرتے موسے وکھائی رسنگے - سندوب سے گزرتے موے وکھائی دیتے ہیں تو ان کی تعدادگن لی حاتی الرح فناريماكي قرات اور مندول كي تعداد جوسليبي ارول يرسي ر لیے آباتے ہیں اور ان کی ایک ٹرٹیم تنیار کی جاتی ہے ۔ ادر یاجا پا ہے کہ کا ل خلاے کو کر گرہ ہوا گ سے دہاو ہی کے يئ كه خالى نلى اوركرُهُ موالى بير دى بيون كبيس مست بعرى على من مناظرى راسته کافرق ن له ہے۔ اگر بلی کاطول طَه ہے 'خلائی نلی میں انعطاف نما هر اور کرو ہولی پرگئیں سے مبری نلی میں انعطاف نما هر اور خلاء میں نور کا طولِ موج لیہ تو صلیمی نارول یرے گزرنے والے بند گفنے کی بحاسے استعمال کرکے ایک ہی بند کو تا روں پر فس رکھ سکتے ہیں۔ ویل میں ریلے (Rayleigh) سے اوافل ہماکی تشریح کے ساخة اس كالمجي ذكركيا جايزگا -مختلف بہتا ہے سبکن اصول کے لحافظ سے درنوں ایک ہیں -

اب ایک ہوا بند فلزی ڈبتہ ہے جو دو علامہ مساوی کروں میں تقسیم کمیا گیا ہے (دیجوشکل ملالے)۔ دونوں کمروں میں کی گیس کا دباؤ گھٹایا بڑوہایا جا سکتاہے اور اس کی ہمیائت خلیاں بڑوہایا جا سکتاہے مناظری شیند کی تحقیقول سے بندییں۔ ت توازی گر ہے جو مبدار م سے آنے والے فرکو متوازی ہیں۔ ت توازی گر ہے جو مبدار م سے آنے والے فرکو متوازی ہیں۔ گررتے دیتا ہے ، جراب کے کروں کے مین سامنے ایک بردہ بربی ہوتی ہیں اور ڈبتر کی کمندی سے کسی فدر کروں کے مین سامنے ایک بردہ بربی موتی ہیں اور ڈبتر کی کمندی سے کسی فدر کروں کے مین سامنے ایک بردہ بربی کمول کے اندر سے اور کھی با ہرسے جبی گرزرکر کی دور میں دول سے اور کھی اور کی بیا در کھی اور کھی موتی ہیں۔ دور کی بیا در کو بیل کے اندر سے اور کھی با ہرسے جبی گرزرکر کی بیان کی دول کے اندر سے اور کھی با ہرسے جبی گرزرکر کی بیان کی دول کے اندر سے اور کھی با ہرسے جبی گرزرکر کی بیان کی دول کے دور میں دول ہوں۔

وُورِبِين قد مُیں داخل ہوں -جراں دُورِبِین کے ماسی سنوی میں تد افلی بند بیدا کر دیتی ہیں اور اگر اب کے کموں میں گیس کا دباؤ ساوی ہے تو دُور بین کے میدانِ نظر کے نیجے کے



شكل ماتسا

صدکے بند جو کروں کی گیس میں سے گزر نے وال شعاعوں سے بیدا ہوتے ہیں میدا کے اوپر کے جصنہ کے بندول کے ساتھ سلس دکھائی دیتے ہیں جوڈیتہ کے اوپراور نیچے والی شعاعوں سے چنتے ہیں۔ میدان نظر کے ان اوپراور نیچے والی بندوں کا باہمدگر آسانی سے ساتھ مقابلہ کرنے کے لیے مشور ش استعال کیا جاتا ہے۔ کی واب شخرت کرتا ہے۔ کیا جاتا ہے۔ را مبدل کو رسوڈ پڑکیا یارے کا جواع ہوسکتا ہے۔ اگر مینید نور استعال کیا جاتا ہے۔ اگر مینید نور استعال کیا جاتا ہے۔ اگر مینید نور استعال کیا جاتا ہے۔ تو رکھین بندوں کے دو استعال کیا جاتا ہے۔ کا مرکزی بندسفید ہوگا۔ اگر دولوں تو رکھین بندوں کے دو استعال کیا جاتا ہے۔

اروں میں دیا وٰ کا تفاوت ہوتو پنچے کے تمراضلی ہندوں میں مِٹا وُوا قع ہوگا اِس لدائب مناطری راستے غیر مساوی ہوگئے ۔ معاوض ص شبشہ کی دو تخلیوں سے بنا ہوا ہے جریا بعد گرا کے صو^{لے} زاویہ برمائل ہیں اور اب میں سے آئے والی میسکوں کے راستہ میں رکھا جا گاہے۔ جب یہ معاوم بنیلوں کے راستہیں منشاکلاً واقع ہوتا ہے فراس کی وجہ سے لونی فریرتفاوت راہ یں دانیس ہونالیکن اس کوجب گھا کر دوسری وضع میں لاتے ہیں تو تیسال کے راستوں میں تفاوت واقع ہوتا ہے۔ اب کے کمروں کی گسیں میں دیاوئے اختلاف سے جو لفاوتِ را ہ بیلام قاہدے اور اس کی وجہ سے مرکزی مراطی بنداین بهلی وضع سے سرط جاتا ہے وہ صن کو مناسب سمت میں حسب ضرورت محماکر اپنے ابتدائی مقام پر واپس لایا حاسکتا ہے۔ حن کے سا قہ ایک تابیندہ ہو اے حواس ہے ساتھ ایک یما قدیر گردش کرتاہے۔ نمایندہ یمان کے نشالات پرنے انساط کھا کردیجہ لیا جا تا ہے کہ نیچے کے کتنے بند اویر سے ایک تابت بند پرسے گزر جاتے ہیں ۔ اِسی طرح معاومن کی تعبیر کرنے اس کے بیبانہ کی قرأت اور تفاوت کول ہوج ہیں تعلق معلوم کرلیا جا ہا ہے۔ یہ طریقہ اس فدر سیاس ہے کہ دہا وا کے نمینیٹ اختلاف سے مدالی ندو ایک معید به نعداد صلیبی تارول برسه گزرجاتی سے اس لیے ملبعی دبا و اورسی کے تحت سی میں کا انعطاف نما دریافت کرنے کے لیے حسب زیل حسابی مل سے كام لياجا يا ہے:۔ گیسوں کے بیے ضابطہ م<u>ر-ا</u> =متعل کافی سیج آنا جا تاہے جیں ھر گیس کا انعطاف بما اور تہ اس کی کٹافت ہے۔ اگر ت گبیس کی طلق تبش اور د اس کا دبا وُہو تو ازرو نے کلیات یں: <u>: :</u> =متقل بن <u>هـ-ا</u> ت =متقل

اگرگیس کا انطاب نماطبی تبش اور وما وکے شخت ھے ہے تو 168 x 1-10 = 0 1-10 اب فرض کرو کہ نلیوں میں گئیں کا طول طب اور در و دباؤں کے نحت اس کا انعطان نما هر' هر ہے اور اس کمیں نور کا طولِ موج لم ' لمر ہے۔ یس کلیوں میں نور کی موج ل کی تف مدادوں کا تفا دت ط (المراب المراب) = ط (لرب المرب) = ط (مر-م) جس میں لہ بور کا طول موج نملار میں ہے۔ $\{(a_{n-1})^{-1}\}$ وست $=\frac{d}{d}$ (مراء) - (مراء) = \frac{A}{4} \frac{1-40}{24} \frac{A}{1} = معاوض کے نما بندہ کی مروسے اس تفادت کی تمیہ نشہ معلوم کرلی جاتی ہے A = 1 + 3 - 12 + d (c - c) معاوض کی تعییر کے لیے جو ترسیم مینی گئی ہے اس سے سبت در - در ا نعات کے انفطاف نما کی خیف تبدیلان است کے لیے مسللا جبكه ان من كوئي سناط جوتي ب تيس واسك وسب عبوريا وتربيات استعال کیا جا تا ہے ۔ اس کے تھی دو کرے ہم سے ہیں۔ غرکت بند واضح رفت ہے۔ اور سے کہنے والی میسل کے سرتر راہ ہوتی ہے۔ مرکزی بند واضح نظر سر آنے کے لیے جمر باب سفید نورے روشن کی جاتی ہیں - لیکن انعطاف نما کی

تبدیلی کے صابطہ

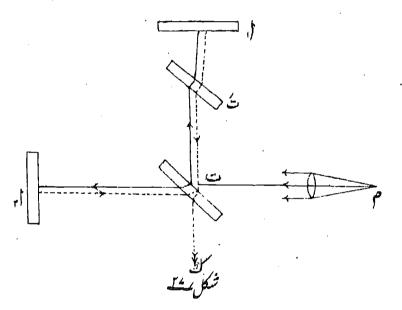
یں لہ وہی طول موج ہے جوالہ کئے ہمانہ کی تعبیر کے لیے استعال کیا جاتا ہے۔ تعبیر کا طریقہ کیسی تداخل ہما کے ہمایہ تی تعبیر کے مائل ہے۔

ماً فكالسين كاتداحل بيما _ ہم اس إب بي صرف اس آله كي

تشریح اوراس کا نظریہ بیان کرکے بتا تھنگے کہ اس کے ذریعیہ است بارکا العطاف ا لیونکر دریافت موسکتا سے مطیف بیمانی اوطبیعی سبینت (Astrophysics) میں

ان میں دوامور قال غرزیں من کی وجہ سے ی پر ده و مغیره بر مینج کر تداخل بیلا کرتی میں ان کا ے فریب ہوناضروری ہے تناکہ ان کا درسیا بی زاویہ جیوٹا ہو روریات بخرب کے تعاط سے ایک منسل کے راستہ میں تعین مناظری استیار کا داخل کرنا مُشکل سوجا آئے۔ یہ وَقَنْبِ ما تککسن کے نرافل کیا میں نہایت کامیابی کے ساتھ رفع ہو جاتی ہیں۔شکل اعلی میں اس کا

شعاعوں کی نیسل مناظری نبیتنہ کی شختی ت برگرتی ہے جس کی ساھنے کی سطح ارق ا هٰمٰمض ہوتی ہیں کہ واقع نور کا آقوما حِصتہ اس پر سسے منعکس ہوتا ہے اور آدہا اس میں سے گزرجا مائے ۔ حرحصہ شعکس ہونا ہے وہ ایک دوسری مساوی اور متوازی تختی ت میں ہے گزر کرمستوی آئینہ ا، پر علی القوائم واقع ہوما ہے ہ میں سامنے کی سطح مفصل ہے ۔ اِس برسے شعاعیں معکس ہو کروا ایس کو ٹلتی ہیں اور بہوا اور تختی ت بین سے اُسی راستہ داہیں ہوتی ہیں میں راسنہ سے آئی تھیں۔ مختی ت برحب بہ چتی ہیں تو اس میں سے سرابیت کرئے آنھے ک میں دانسل ہوتی ہیں۔ وز کا جوحتہ تحتی ت بین سے گزرتا ہے آئینہ (بریہ سے منعکس پوکر نختی ت بر اسی راستہ تو تناہے جس ر استہ سے کہ یا عقا۔ بہاں ومنعکس پوکر وز کے پہلے جزد کے ساتھ منطبق ہوتا ہے۔ تختی ت محض اس لیے استمال کی جاتی ہے کہ بینسل کے دونوں جزو ساوی راستے طے کریں ورنہ بینسل کا دوسرا جزوت میں سے بین مرتب گرزتا اور بہلا جزد صرف ایک ہی مرتبہ۔



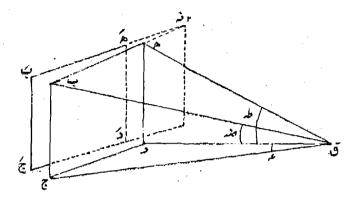
تفتیاں ت' ت ایک ہی موٹی تحتی کو دومیا دی مصول میں تراش کر بنائی گئی ہیں اور ان کی سطحیں مناظری طریقہ پرمستوی اورصاف کی گئی ہیں ۔ ایک بھاری فلزی تحقیق ارجس کو بھم قاعدہ کہلینگے ت اور ت کھوٹے کیے جاتے ہیں ۔ شبینہ کی تختی من ایک فلزی چو کھٹے میں قاعدہ برمصنبوط بندھی ہوئی موتی ہے تنحتی ت کا چو کھٹا انتصابی محور برخفیف ساگھایا جاسکا ہے تا کہ ت کے ساتھ وہ شیک متوازی بنایا جا کے۔ البینہ | کما نیوں کے ذریعہ تمین پیچوں کے مقابل مرکا ہوا موتا سبے جوایک انتصافی میں لگے ہوئے ہیں۔ بینحی قاعدہ کے سرے سے
بیوستہ ہے۔ دولوں تا مینوں | اور | کی سامنے کی سطح مفضف سے ۔
اور شخنہ ایس چرکھٹے میں بکر امواہ ایک فلزی تھیلواں شختہ برمضبوط جا دیا گیا ،
اور شخنہ ایک ٹیسیاک مقالی والے لمیے بہج کے دریعہ قاعدہ میں اسکے پیچے بغیر ذراجی کھاؤ کے حرکت کرتا ہے۔
گھاؤ کے حرکت کرتا ہے ۔
سے

بردائم اس مراخل بیا میں جمری ہیں ہے اور جن بیٹ اس کے بخر ہوں اس کے بخر ہوں ہیں۔
اوہ با جدار علی القوائم ہیں اس لیے سابقہ تجربوں کے اسفام اس کے بخر ہوں ہن ہیں ا ایا ہے جائے ہیں ۔ ہی وجہ ہے کہ میک تو تی فور جب استعال کرنے ہیں تو اسس الم میں ہزار ای تعداد میں تداخل ہند دکھائی و بتے ہیں ۔ اس کی ایک آور خربی یہ ہے کہ تداخل کے بیے یدایک ہوائی جبلی کا کام دیتا ہے جس کی موٹائی ہم جبنا ہا ہی گفتا سے تھے ہیں ۔ اس لیے کہ تداخل صوف ہوا کے اس حصتہ میں ہوتا ہے جو آئیکہ ام افریختی میں ہیں آئیکہ ارکے خیال کے درمیان واقع ہوتی ہے ۔ واضح ہے کہ ہم الم سرح خیال کو مذصرف الرکے نہا ہیں ہی قریب سے جاسکتے ہیں ملکہ ال سے

الدرسيم المرسية بن -

جب مبدائے تورکانی دسیع ہوناہے ترکسی بیرونی مقام براس کی تنویراس کے فاصلہ شکل یا وضع کے غیرتا ہے ہوتی ہے۔ بس ہم اُن آئینوں ہی گر مبدائے فورتو مورکر کے ہیں۔ ب ج دھ اور ب بح دھ آئیندا، اور نئیندا، کے خیال کے متناظر رفتے ہیں۔ ان کے ابین دوروکا البین ایک چوٹا ناویم ، فہب (دیکوشکل مثنہ)۔ میلی ان رقبوں کے ابین دوروکا البین ایک چوٹا ناویم ، فہب (دیکوشکل مثنہ)۔ میلی ان رقبوں کے ابین دوروکا درمیانی فاصلہ درمیانی فاصلہ سے۔ ق ایک نقطہ ہے جو سطح ب ج دھ کے ساھتے ہیں کے عمو و دی برکانی ذور واقع ہے۔ ق ب کی ساھتے ہیں کے عمو و دی برکانی ذور واقع ہے۔ ق ب کی ساھتے ہیں کے عمو و دی برکانی ذور واقع ہے۔ ق ب کی ساھتے اس کے عمو و دی برکانی ذور واقع ہے۔ ق ب کو عہ سے اور ھی ق د کو ساھتے ہیں۔ داویم کی ساھتے ہیں کے عمو و دی برکانی ذور واقع ہے۔ ق ب کی عہدے۔ والیہ طورا کھیں ہیں۔ دی ہو تو عہدے۔ والیہ طورا کھیں ہیں۔ دی ہو تو عہد سے اور ھی ق د کو عہد سے اور ھی ق د کو عہد سے اور ھی ق د کو صلہ سے۔

یز کم بج د ه ایک جیوا رقبہ ہے اور ق اس سے کافی دُور'



شكل بمديد

زاویہ ضد ایک جھوٹا زاویہ ہے اور < ب ب ق تفریبًا صند کے مساوی ہے ۔ بس ب ق ۔ ب ق یعنے ف کا ب اور ب سے تفاوت راہ تہ ۔ ۲ مل جم صند تقریبًا

اور عث عرب الشاء عن المناه الم

ن سے = س ب ج دس فرتقریباً = ل مس فدمس عمر

جسين ل = ق د

بس نفاوت راه له = ۲ (مطا + لس فرمس مرام مند ۲۰۰۰)

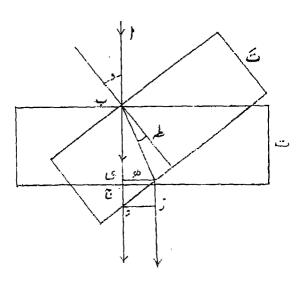
لبكن جم ضم = ق د على و المراق و المراق

۵، نته = ۲ <u>ط. + ل مس فه مس عه</u> ۱. ر ر مر الم الم مس عه + مس طهر

جز کہ آنتھ کی بیت لی میں داخل ہونے والی شعاعیں ایک کافی حیوٹے رائن کی سی رمو تی ہیں اس بیے تفاوت راہ ننہ کافی حیوٹا ہو سکتا نے اور جر

ہے اور اس کیے یہ تداخل پیدا کرنے کے قابل موتے ہیں۔

م اور م کے خیال سے ق کا وہ فاصلہ جہاں تداخلی بند و اضح ترین ہ ہیں متذکرہ صدر استدلال کی رُو سے وہی فاصلہ ہے جس کے لیے تہ کی قیمیت اقل سے ۔ تہ چونکہ دو غیرا بع متفائروں کے لحافاسے بدلتا ہے اس کیے نہ کی اقل قبیت کے لیے فرقہ = ، اور <u>فرقہ</u> = ، تغرقی عمل سے معلوم ہو گاکہ يهلى شرط طه = . ب اور دوسرى شرط ل = الشب مس عد ب (١) آخرالذكر شرط برغودكرنے سے ہم اس تيجہ پر ہنجتے ہيں كەاگر ہے ، يعنے ﴿ اور ﴿ كَا خَيَالَ ايَكَ رُوسرِ اللَّهِ كُوس كُرْتِ بِينَ لَوْتَدَا خِلَى بند ان كَ سطح يربينة ہیں ۔ اوراگر فہ = ، بیسنے آ بینہ ۱؍ اور ۱؍ کے خیال باج ریگر متوازی ہی تو تمافات لاتناری برواقع ہوتے ہیں - جب ۱۱ اور ۱۱ خیال متوازی ہوتے ہیں تینے فدین قرمیاوات (۲) سے تہ = ۲ ٹ جم صنہ اور اگر نور کے عمودی وقوع کی صور بین (یعنے صدء) نفا ورت راہ کو نئر سے تعبیر کہاجائے نو نتر - نه = ٢ ك، (١ - جم ضه) = ٢ ك، مب صني = صنا ك، تقريباً بس طرلِ موج کی رقول میں تنہ - تنہ = ضما مطب ادر اگر نتر - نتر ایک سمیم عدد ن موتو ضه = ان له چونکہ اس مماوات میں سن کی کوئی رقم نہیں ہے اِس لیے جو کیفیت فل اِس کی جاتی ہے سم سن کے غیر آلیج ہے لینے مراخلی اب، دائرے ہیں (ورمساوات (۵) اِن دارُوں کے زا دیئی نظر کی تعیین ہوتی ہے ۔ تلاحل بہاکے ذریعی شقاف شئے کے انطاف کی تعبیان ۔ جس شے کا انعطاف نما دریا فت کرنا مقصور میواس کی دو تختیا ں ' نرامشی مَانْق بین اوران کی سطعیں مناظری طرّنفنہ پر مستوی ستّوازی بنالی جاتی _تمّیں ایک بختی آئینہ (کے سامنے اور اس کے علیک متوازی استادہ کی جاتی ہے اور دوسری آئینہ (کے سامنے ایک چرکھیے پر جوایک چُرل اور ماسی ہے کے ساتے ہیا ہوتا ہے قائم کی جاتی ہے تاکرانتھا بی محور پر بندر ہے گھیا تی جا تسکے شختی کو اس لیے سے ذر کی بینسل کو سختی کی پہلے سے زیادہ موطائی ہیں سے گزرنا المرائے گھانے ہے ۔ اس لیے مناظری راستہ کا طول بڑھ جا تا ہے ۔ اس لیے مناظری راستہ کا طول بڑھ جا تا ہے ۔ اس لیے مناظری راستہ کا طول بڑھ جا تا ہے ۔ شختی سے الکہ وور بین اور کمی مینہ ری بھاینہ کے ذریعہ شختی سے الکہ ور بین اور کمی مینہ ری بھاینہ کے ذریعہ شختی سے الکہ ور بین اور کمی مینہ ری بھاینہ کے ذریعہ شختی سے الکہ ور بین اور کمی مینہ ری بھاینہ کے ذریعہ شختی سے الکہ دینہ میں میں سکے ۔



شكل يوس

نور کو زیا دہ لمباراستہ طے کرنے کی وج سے تفاوتِ را ہ = ن کرمسی کر کا کولِ مون ہے۔ بہلی دصنع میں نورکا راستہ ب سے ستوی ذر تک بقدر ب ج محتی واسطه میں نقے ہوتا تھا اور بقدرج دیہوا ہیں۔ بینے مجوئی طول مربط + ج د تھا میں میں حرشختی کے واسلہ کا انعطاف نماہیے ۔ دوسری دفئے میں نور کارا سست ر (ب ه) + هر ر ب - يس تفادت راه = { مرب م) + (مز) } - { مرك + (ج د) } = ن له لیکن (ب ه) = بھر طرف جس میں طه زاور یُرانسطان ہے۔ ه ز = (د ز) مس < ه د ز = (د ز) مس و = (ب = طعب (و- ط)مس = ط جب و (مس ر- مس ط) $z = \frac{d}{\sqrt{2}} =$ بس <u>مرت</u> + طب و (مس و-مسطر) - {مرط + كُارا - جم و) } = نالم ن ط { مر (ا-جب طه) - جم و - مر+ ا } = ن له ت (مرجم طه - جم و - مر+ ۱) = ن له تجربه سے ط ، و اور ن معلوم ہوجانے ہیں جم طه کو و کی رقبول ہی لکھنا جا ہے۔ $e^{\frac{1}{2}(\lambda - \gamma_{1})} d = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{2} \right)^{\frac{1}{2}} = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{2} \right)^{\frac{1}{2}} = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{2} \right)^{\frac{1}{2}}$

 $\frac{d}{dt} \left\{ (a_{1}^{2} - a_{1}^{2}) = (a_{1}^{2} - a_{2}^{2}) e^{-a_{1}} + a_{2}^{2} e^{-a_{1}} e^{-a_{1}}$

منسرا باب أنحسار نور

جب نوری موس کسی سترداہ جبم کے کنارہ برسے مولک مایہ کی نفاین دخل ہوتی ہیں اور مایہ ہے ستار کا خطاہ کرا نفسایں باہمی تداخل سے اعظم وائل توری بند بدا کرتی ہیں توان مظاہر کو انکار تورسے نسوب کیا جاتا ہے ۔ سب سے بہلے فریدندل (Fresnel) نے ھی بلکن کے ناصیہ موج کے نظریہ اور دیافتی کا موسے انکیار نور کے اکثر مظاہر کی شخص توجیہ کی۔ اس سے بہلے بنگ (Young) نے اس کے متعلق رائے والی موجوں اور جبم کے کنارہ پرسے منعکس ہوئے والی موجوں کے تماض سے بیدا ہوتے ہیں۔ اگر جہ کسوم فیلل (Sommerfeld) نے اس خیالت کی نظریہ کے بیدا ہو تھیں جن کی وجہ سے وہ کا میاب نہ ہوسکا۔ ہم بہلے فریدیں کے نظریہ کے داریعہ سامنے سے موالی کے نظریہ کے داریعہ ان مرسم کی وجہ سے وہ کا میاب نہ ہوسکا۔ ہم بہلے فریدیں کے نظریہ کے داریعہ صحیح بڑنتا ہے اخترار نور کے مظاہر کی دوسموں میں تقیم کی جاتی ہے۔ وائکار نور کے مظاہر کی دوسموں میں تقیم کی جاتی ہے۔ وائکار کی دوسموں میں تقیم کی جاتی ہے۔ وائکاری جد میلا ہر کی دوسموں میں تقیم کی جاتی ہے۔ وائکاری جد میلا ہر کی دوسموں میں تقیم کی جاتی ہے۔ وائکاری جد میلا ہر کی دوسموں میں تقیم کی جاتی ہے۔ وائکاری جد میلا ہر کی دوسموں میں تقیم کی جاتی ہے۔ وائکاری جد میلا ہر کی دوسموں میں تقیم کی جاتی ہے۔ وائکاری جد میلا ہر کی دوسموں میں تقیم کی دونی ہے۔ وائکاری جد میلا ہر کی دونی ہوں کی دونی ہیکاری جد میلا کی دونی کی کی دونی کی دونی کی دونی کی دونی کی کی دونی کی کی دونی کی دونی کی کی دونی ک

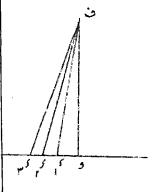
يداكي جاتي فرينيل سے منسوب بند كملاتي مثلاً الركسي يله وصاتى رت میں بادیک سوئی سے سوراخ کرکے سوراخ بر مدسہ کے درید آ فیاب کی شعباعیں که کی حانس ا ور اس سفنه سے بخلنے والی فرر کی موجوں کو ایک ما زباک کمرے میں ص لمہ پر رکھے ہوئے ایک وسینے سفید سردے سے محرانے وَیا ما ا در منفذ کے رجیج میں ایک نوپر تنفاف قرص لٹکا یا جائے تو قرص کے کنارے نہ صر ظرام تُنتِيكُ ملكه ان كے ارد كرد خولصورت زمكين علقے بھی مِشاہِ ہو بيگے۔اكران موجو رُستُ بِينَ مِواكِ الدر تفور اسا لا بنيكويو دميم كا غبار حيرك فيا ما سے تو مروره تم ما یہ *کے بُرو خوش رنگ حلقے دیکھ*ائی دینگے ۔جن کی وجہ سے اس ناریک کرہ میں ایک

گر سداد ادر برده لا تنابی بر دافع مون تر انکسار نور کی تنین می رماننی کی تیں ہیں کم موجا تی ہیں - اس کے لیے منفذ سے تکلنے والی موجول کو ایک تحدب علام ار ی بتاکر آیک دوسرا محدب عدسه استهال کرکے ان موحول کو بردہ لتے ہیں ۔ ایسی صورت میں مالل حبم کو متوازی شعاعوں کے رسنہ میں بعنی دونو^ں

منور جمری کی منرورت ہوتی ہے ا درجعری سے تنکلنے والی نیسل کا نا صیئر مروج اسطوانی ہوتیا ہے بس بم ایسے نا صیموج کے نصف دردی منطقوں کے لیے صالطے حال کرینگے اور دیکھنے کے کہ

سی مثقام سران کا محبوعی تنویری انژ کیا ہوتا ہیے -گفتاں منتلہ میں فرمن کرد ہم پر کاغذ کے مبتوی کے علی انقوائم ایک ہے جس سے اسطوانی موہیں تکلتی ہیں ۔ † ب ایک ابسا اسطوانی ما صلیم معلوم كرنا چاسستے ہيں كه اس كا اثر نقطه ف بركيا ہوگا - هم ف كو ملاؤاوراس كو الم نقط و برستاطع بويد دو-اسطواني سطع كانست تطرفض كروم بها ورم ف = ب ف كومرزان كرب + إلى أب + له ، ب + ب له وخيرو كفيف قط

فرون كرو ف كن = ب + ك ل -



ن كرن ب

تنكل السير

شکل بمنت

لیں (ب + ن ل) ا = ال + (ا + ب) - ۱ ا (ا + ب) ہم طر ان تجربوں میں جونکہ طرعمو الم چیوٹا زاویہ مہرتا ہے اس لیے جم طہ = ۱ - الم طرع تعتبر بیاً اور ن لاکو بمقابل دوسری مقدار دل کے ناقابل لحاظ تصور کرسکتے ہیں ۔

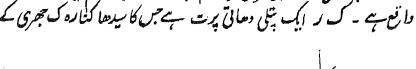
(1) 1-1) (++) 11-+ + -11++11 = 10 + +1 :

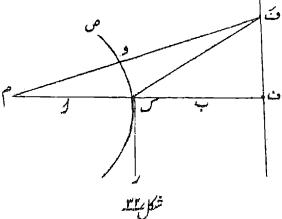
سے بن له = ۱ (۱ جب) طا ادر طه = الراجب)

آہستہ آہستہ گھٹتے جاتے ہیں۔ آگر ک 'ک نقطوں میں سے جمری یا اسطوانہ کو متوازی خطوطِ مستقیم مصنیح جائیں توان سے اسطوانی ناصیہ مورج کی بیٹوں میں یا دھاریوں یں تعتیم ہوگی۔ ہرائیسی بنٹی کے مختلف حصتے نفظہ نسسے مختلف فاصلوں ہر واقع ہونگے۔ شکل اللہ میں اسطوانی کی ایک تراش بنائ گئی ہے جواس کے مور اور نقطہ
ف میں سے گزر نے والے مستوی سے بتی ہے۔ ف م و ف دی من میں میں اللہ میں ہے۔
علی الترتیب ب + لے لہ یب + لم و ب ب ب ب لی لہ اللہ میں منطقول میں تعتبہ کرتے ہیں اضطوا نہ کی بہلی بٹی یا و معان کو لصف و کوری منطقول میں تعتبہ کرتے ہیں و مسری و معادیوں کے ساتھ بھی ایساہی عمل متصور ہوسکتا ہے ۔ فور کرنے سے معلم ہوگا کہ ان نصف د کوری منطقول کا رفیہ ابتداد ہرت سے عت کے ساتھ اور بحر آئیت ہوت سے عت کے ساتھ اور بحر آئیت ہوت سے عت کے ساتھ اور بحر بٹی یا و معان کی گائیس سے ساتھ اور بحر بٹی یا و معان کی گائیس میں انزی میں منطقوں کے بہلے نصف کے الز کا نتیجہ ہوتا ہے ۔ اور اس الز کی علامت (+ یا -) اس کے بہلے نصف و دوری منطقہ کی علامت ہوئی ہے ۔

بیں نظمہ ف پر ان تمام پیٹیوں کا اشرایک سلسلہ کی تکل میں طل اہر کیا جاسکتا ہے جس کی طاق اورجفت رقموں کی علامتیں ! ہمدیگرمتینا و ہموتی ہیں اور جن کی مقداریں ابتدا ڈسموت کے ساتھ لیکن بعد کو آ ہستہ ہم ہستہ گھٹتی ہیں جموعی انرسلسلہ کی صرف جندا ہتدائی رقموں ہی کا نتیجہ ہجاتا ہے اس لیے کہ بعد کو آنے والی

رقبول کا انٹرایک دوسرے کو تلف کر دیتا ہے۔ اب شکل ساتا میں فرمن کرو کہ م بیر کا غذکے علی القوائم ایک منتور تنگ جیر وارفع ہے۔ ک ر ایک بیلی وحالتی برت ہے جس کا سیدها کٹارہ ک جھری کے





متوازی ہے اور ن ف ایک مغید بروہ ہے جس میں ف خط م ک پرواقع ہ اور برت کے ہندسی سایہ کے کنارہ کر تعبیر کرتا ہے۔ ہندسی منافر کے تواند کی روہے بردہ کے برٹ کے پیچے کا حصتہ الکلیہ تاریک ہونا جا ہے آور اس کا اِتی جست، ف فِ بِیمان سُوّر ہوناچا ہے۔ لیکن ہم دیکھینگے کہ ایسانہیں ہوناہے۔ گروہ يركوني ابك نقطيب ک وص اسطوان استیمرج ہے۔ م ک = اور دن ک = ب زُضَ کرو ن ف = لا ہم مصلوم کرنا چاہتے ہیں کہ ف پر ناسیّہ موج کی تنویر کا مجموعی افز کیاہے ۔ م فٹ نانسیامرج کو نقطۂ و میں قطع کراہے ہ وت مركز اورتصف نظرت و+ يأله أت و+لأت و+ يتاله وغيرة ال ناصیبُرموج پرنشان کرو اوران نشانوں میں سنے اُسطوانی سطح بیڑا میں کےمحور کیے متنوانی خطوط تعینچو- اس طرح اُسطوانی ناصیهٔ موج پثیموں کے ایک سلسلامین ُسم روجا تیگا۔ دیل ئی ٹیانٹ ناصیۂ موج کے نصعت دوری منطقوں کا سلسلہ کمسل ہوگا اور اس بلیے ناصبہ ہوج اس حصد سے نقطہ جٹ بیر تنویری ارتباشول کا قال حیطہ کا مل موج کے ارتباش کے حيط كالقب بهوگا- وك كى جانب نا صبُيهموج كے نضعت وُوري منطقول كا سلسله حاکل برت ک رک دجرست ناتمل موگا - اگر دن ایسے مقام پرواقع مرکہ وک صرف ایک نسمند دُوری منطفته ریمنشتل سبے تو ت پر وک کے خیکل شدہ تغويري ارتعاش كاحيط اعظم سوكًا - اگر وَكَ نِيلِي دونصف وَ ورئ طوِّل برشمُ لِيُّ تو ان منطقوں کے ارتعاش ایک ورمرے کو تقریباً تلف کر وینٹے ، میس ایسی مورت میں ویک سے قال شدہ ارتفاس کا حبطہ اُ تل ہوگا ۔ اسی طرح اگر دک تین منطنوں پر مشتمل سبعة نواث يرحيطهٔ إرتعاش ودباره انتظم موگا اسكين سابقه اعظر صطديم كمهت المنتصراً أروك برمنطقول كي تقداد طاق عدد ليت توف برصيطة ارتعاش أنظم ب الداكران كي نفدا وجفت عدد الم توحيطة ارتعاش اقل ب -يه ال ركه فاصله ف ف يعنه لا بقابل ب مجمولا ب

ナインナーー ロナシー = 50

 $\frac{r_{ij}}{r_{ij}} + r_{ij} = (\frac{r_{ij}}{r_{ij}} + 1) - r_{ij} = r_{ij}$ اسى طرح ف م = م (1 + ب) ا + له = ر + ب + ب + الم الك يس ون و = ب + الأب لقطه دن بر ميطة ارتباش الل بون كے ليے تك و دن و جس میں ن کونی سا ایک صحیح عدد ہے۔ $JU = \frac{U}{(-1)^{T}} + - - \left(- \frac{U}{1} + - \right)$ $J \circ = \frac{1}{(-+1)} - \frac{1}{1} = \left(\frac{1}{-+1} - \frac{1}{-} \right) - \frac{1}{1} - \frac{1}{1} = \frac{1}{1$ لا = ابر(ر+ب) ال اس طرح من يرحيط اعظم الموني كے يے 1(1-01)(+ナリー)= リ اس سے ظاہر سے کہ بردہ پر جیسے جیسے نقطرت کا فاصلہ ت سے اسے کو جھنا جایا ہے اس یرعلی الترتبیب شویر اعظم اور اقتل ہوتی جاتی ہے۔ یس سندی ساہرے ایکے کو بردہ برکنسبتاروشن او*ل تاریک مبدحائل کنارہ ک*ے متوازى ببدا ہوئة من مندرة بالاضا بط نفس تغذیبی بس اس لیے که استدانی چندنصف دوری منطق کا تنویری انترمسا دی نہیں ہے ۔ عین نقطہ ن پرجوبہندسی سے رقب کے کو بہت دور سے معلوں کا رائے ہوگ سا پر کا شام ہے تنویر کی مقرت ن سے آ گے کو بہت دور سے ہوئے مقام کی میزن کی جونھائی ہے اس لیے کہ بہاں صرف نفسف نا صیئوں کی تنویر میں کرتی ہے جس کا قال مجموعی صطلہ لیے کہ یہ اندر واقع ہوتا ہے اس پر تنویر ملسل انقطہ وی جیسا ہیں اس پر تنویر ملسل اور دنند رہے معلی جاتی ہے اس سے کہ و حائل کنارہ کے بیجے اجا ہے اورت

را ساب نصف ناصیہ موج سے کمتر حصد کا تؤیری انزعل کرتا ہے ۔ تھوڑی دور بریمائر

مسید ھے کنارے سے انکسا دِنوس کے متحلی فریلنیل

عالیٰ دیں ۔ نکل ۳۳ میں شل سابق م مدارا ورک ر حائل سیدھا

کنارہ ہے ۔ دیگر حودت بھی وہی ہیں جو شکل مالا میں دیے گئے ہیں دی سے

ایک خط متعنیم وی فی میں ہو شکل مالا میں دیے گئے ہیں دی سے

ایک خط متعنیم وی فی میڈیا گیا ہے جو اسطوانی ناصیہ موج سے نقطہ ق بر

متا ہے ۔

زراہ شا ہوا ہے اس لیے وی ق اس فاصل ج سے صرف درا ہی طرا ہے

زراہ شا ہوا ہے اس لیے وی ق اس فاصل ج سے صرف درا ہی طرا ہے

زمن کرو وی وی حول دی وی اس فاصل ج سے صرف درا ہی طرا ہے

زراہ شا ہوا ہے اس لیے وی فی اس فاصل ج سے صرف درا ہی طرا ہے

زراہ سے کرون وی وی کو خط و وی کے علی انقوائی تصور کرسکتے ہیں ۔

زمن کرون ق وی کو خط و وی کے علی انقوائی تصور کرسکتے ہیں ۔

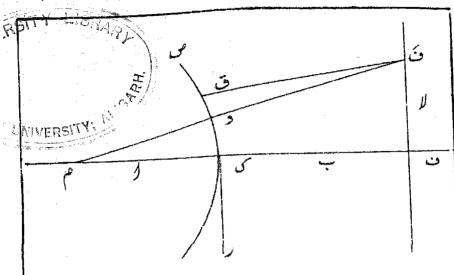
راس لیے (ٹ ق) اے (وٹ) + (وق) لینے (ج + ضر) اے س ا ج جا

سی ترجیحوا ان ترجم وی تو خط وف نے کی انفود می تصور ترکیفے ہیں۔ اس کیے (ٹ ق) = (وٹ) + (وق) کیفنے (ج +ضر) = س] + جا چنکہ صنہ ایک جیمی فی مفدار ہے اس لیے مساوات مندر حبر با لا میں صنہ نافا بمی کھا ظ مقدار مجھی جاسکتی ہے۔

یس صنهٔ = سن تعتبریباً

ھی گانن کے اسول کے بوجب ناصیہ موج کے سرنقطہ سے نقطے فئ پر ٹنا زی ا موجیں آتی ہیں ۔ان نقطوں کا ارتفاش جب سے اللہ سے کے شناسب ہے جس یں و = وقت اور و = ارتفاش کا وقتِ دُور ان - نفظہ ق کے پاس سے جھری کے متوازی فرس چوڑائی کی ناصیہ موج کی ایک پٹی سے نکل کر فٹ ا برجو موج بہتھی ہے اس کا ارتفاش

جب ٣٢ (<u>و</u> - <u>ج + صن</u>ه) فرس كے تمنامب ہے -جس بیں لہ طولِ موج ہے - یہ ارتعاش حقیقت میں فاصلہ ہِنَ کے بالعکس متنامب



شكل شا

ہونا چاہیے (اس لیے کہ موج کی توانا کی حبط ارتعاش کے مربع کے تناسب ہے اور موج جب بلکس براتی ہے ۔ اور موج جب بلکس براتی ہے ۔ اور موج جب بلکس فرین ہے ۔ لیکن فرین نے فرض کیا کہ دئ برصرت ان موجوں کا انٹر بحس س توان ہے جو انظم و کے قریب واقع ہیں ۔ نیس ایسی موجوں کے لیے فاصلہ و کی تقدیماً مستقل تصور کیا جا سکتا ہے ۔ وو مری بیٹول کا انٹر کما ظامتہ نظر انداز کردیا جا سکتا ہے ۔ وو مری بیٹول کا انٹر کما ظامتہ نظر انداز کردیا جا سکتا ہے ۔ وو مسری بیٹول کا انٹر کما ظامتہ نظر انداز کردیا جا سکتا ہے ۔ اس اور وص اس تو نقطہ و کے پر پوری نا صدیم موج کا اگر وک سے ۔ س اور وص اس تو نقطہ و کے پر پوری نا صدیم موج کا انگر محمومی ارتعاش نکہ انہ

ار جب ۱۳ (و - ج + صنه) فرس سے تبییر ہوگا۔

اس جلمیں صرف صندی الیبی مقدار ہے جومتغیر س کے تابع ہے ۔ یس جلد کو پھیلا کر بشکل

المراكب المراف - المراف المراف المرافق =جب٢٦ (و - ج) ١٠ جم٢٦ ضي ذس -جم٢٦ (و - ج) ١٠ إجب١٦ ضي دس لكه سكة بين - اوريه ص جب (٣٢ (و - ج) - طر) كم ساوى س جسين ص جم طديد إلى جم ٢٢ من فرس أورص حب طديد الم جب الم النف فرس یں نقط ن پر حامل ارتعاش کی مدّنت (سرا جم ۱ اسف فرس) + (سرا جب ۱ اسف فرس) الم اوير بناياكبا سے كه صد = سيا تقريباً- اب غ ايك ايسامتغرافتيا ركيا جاكم w = 1 3 La 3 تب المست = ساع اور فرس = الحالم وغ فرض کرد کہ جب س = س ، توغ = غ ، جب س = س توغ = ای ار بیال س محدود سے اور له ایک بہت جیمانی متدار سے اس لیے کمل کی اویر والی حد کے نتنا ظرغ کی قمیت بہت بڑی ہے اور + ص کے مساوی کمھی جاسکتی ہے ۔ اور + ص کے مساوی کمھی جاسکتی ہے ۔ ایس اس نئے منتغیر ع کی رفعوں میں ف کے باسس ارتعاشٰ کی صدّت (+ صحیح جم <u>۱۳ غ ا</u> فرغ) + (+ صحیح جب <u>۱۳ غ افرغ) کے تناسب ہے -</u>

و میں کے درمیان جریکتے لکھے گئے ہیں فرینیل کے تنگلے کہلاتے ہیں ۔ اوران کو فتلت رباضي وازل في مثلاً فود فرينيل (Fresnel) نوخنها وس (Knochenhauer) كى شى (Cauchy) اور گيلىرىكى (فے صغرا ور دیگر بالانی صدود کے درمیا ان ملسلوں کی شکل میں محسوب کرنے جدو ہوں میں ہے۔ بالائ حدمیسے جیسے لمندنتہ ہوتی جاتی ہے ان مکسلوں کیمیٹیں بالترنیب اعظم ا در اقل صورتمیں العتیار کرتی ہوئی بالآخر البہائی قیمت 💄 بر جا کر عجبرتی ہیں -اس کیے ک $\int_{0}^{\infty} \int_{0}^{\infty} \int_{0$ ا ج ا فرع = رجب ا ع فرع = ا جا ا فرع = ا الم ہم ان حدولوں کی مروسے نقطم ک برکی تنویر کی حدث محسوب کرسکتے ہیں۔ کسکین لوی انو (Cornu) نے ایک دلچری ترسیمی طرافقہ سے ا نادیا ہے ۔ ہم بطریقہ بیان کرنا جا ہتے ہیں ۔ کوئی نو سے معنی لہ (Cornu's) نادیا ہے ۔ کوئی نو سے مسائل کا حل ۔ (spiral کو س نی کے مرغولہ کی تغریف مندر کئے ذیل کارٹمیسی محدّدوں سے کی جاتی ہے! لا= كرجم ٣ غ زغ ا = كرجب ٣ غ زغ یہ تمنی میدار میں سے گزرتا ہے اس لیے کرجب غ = ، تو لا = ، اور ما = ، ' غ كى علامت تبديل كرف سے لا اور ماكى قيمتين نہيں برلتى ہيں صرف ان كى علامت بندي ہيں صرف ان كى علامت برلتى ہيں م علامت برلتى ہے ۔ اس ميے مختى مبداء كے محاظ سے متفاقل ہے۔ منحنى كے كسى نقطہ (لا على) بركا خطر عاس اگر لا كے مور سے سے تھ زاویہ یہ بنائے تا س بہ = فرا = س ہے کہ

17 Ta 18 1800 100

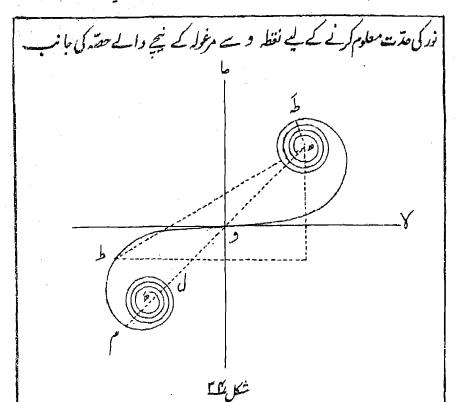
مبداء برجاں غ = • بہ = • یعظم ختی بہاں محرر لاکومس کرتاہے -جاں غ = ۱ وہاں مختی محرر ما کے متوازی ہے - جہاں غ = ۲ وہاں محرر لاکے متوازی – اسی طرح جہاں غ = ۳ * ۵ * ۵ وغیر موہ وہاں معنی محرر ما کے متوازی ہے اور جہاں غ = ۲ * ۲ * ۲ وغیر موہ وہاں محرر لاکے متوازی –

 $\frac{1}{m} = \frac{im}{im} = \frac{im}{im} = \frac{im}{im}$ اس کا نضف قطر اسخنادس

 $=id\frac{\pi \dot{\beta}}{1} \dot{\gamma} = id\frac{\pi \dot{\beta}}{1} \dot{\gamma}$

اِس کیے س وغ اور چو کر بیر و ساخ لہندا بیر و سیس منحنی کی ذاتی مساوات ہے۔ منحنی کے نصف قطر انحناء کے ضابطہ س کے اور وہاں اس کا ضعف قطر انحناء کے ضابطہ س کے اور وہاں اس کا نصف قطر ص ہے اور وہاں اس کا نفطہ عطف بھی واقع ہے جیسے غ یا س کی قیمت بڑستی ہے ویسے ہی اس کا نصف قطر انحنا کھٹتا جاتا ہے اور بالآخر منحنی یہ کھاتے کھاتے کھاتے کھاتے کھاتے کھاتے اور مالا خرمنحنی یہ کھاتے کھاتے کھاتے اور مالا خرمنحنی یہ کھاتے کھاتے کھاتے اور مالا خرمنحنی یہ کھاتے کھاتے کھاتے کھاتے اور منطوب منظم کی نمیست ہے مالا ور منظم ہو تا ہے۔ جہاں غ کی نمیست ہے اور مالا کی نمیست ہوتا ہے۔

(۱) سیا ھے کنا رکا سے نوس کا انگساس -شکل سے سی تقلد ف ہندی سایہ کے باہرلیا گیا ہے۔ اس مقام ہے



مرغوله کاطول وط نا پو (دیکوشکل ۱۳۲۰) -تب روط = رغ وزاغورکرنے سے معلوم ہوگا کہ (طھ) کفظہ ت برکے تور أى حدّت كو تعبير كرنا جه جس مين هر مرغوله كا بالايي متقاربي نقطه سے - إس يع کہ اگر طبیں سے محور و کا کے متوازی ایک خطاعینچیں اور ھبیں سے محور و ما کے متوازی ایک خط ' اور یہ وونوں خطوط نفظہ سے پر منفظع جول تو

طح = ما جم الم في اورج ه = ما جب الم في في اورج ه الم

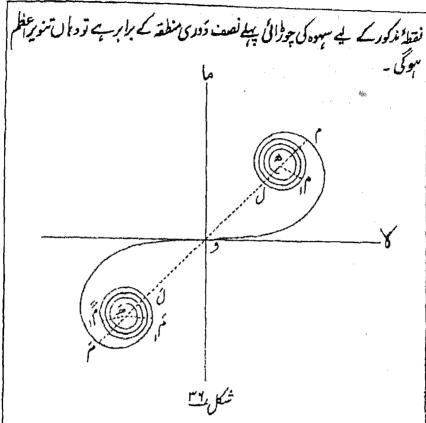
اور (طه) = (طع) + (عم)

ا اگر نقطه و که (شکل ۲۲) مبندسی سایه کے خوب اندر واقع ہے تو اس سے یہ معنی ہو اكه سغ = + 0 يعنى مغوله بيزاشكل مهم القطة ط نقطه ه سيمنطبق بوايد اب ف جیے جیے نقطہ ف بینے ہندسی سایہ کے شروع ہونے کے مقام نز دیک تربوتا ہے مرفولہ پر طانقطہ ھے ہیٹ کر نفطاء د کے قربیب تربونا جاتا ہ اس کیے (طھ) موت پر دری مدت کو تعبیر کرا ہے سلسل جدرتے بڑھتا جانا ہے۔ جب ط مرغول کے نفطہ م سے منطبق ہوا ہے جوھ ۔ مرغولہ کا بعبدترین نقطه سے تو وہ ل حیطۂ ارتعاش (طبعہ) اعظم موگا۔ طائم ﴿ عَلَيْ رَبْطَةِ بِرَعْقُ طبق ہوجہ مرغولہ کے زیرین کیھے برکا ھالسے قرمیب ترین مقام اگر اسی طرح بروہ پر بہندسی سایہ سے تدور ہشتا جانا جائے تو نفظہ ط مرحولہ کے زبریں مجھ کے چکروں میں وافل موتا جا ایکا اور اس میے حیط ارتباش باری اور سے اعظم واقل ہوتا جائیگا۔ بہاں تک کہ جب بٹ بردہ برکا ٹی ڈور واقع ہوما ہے انو نقطہ ط مرعولہ کے زبرین تنقار کی نقطہ ھُر۔ طرُارتعاش ه ههُ ہُونا ہے جو ویعنے عین ہندسی سا یہ کے آغاز ہونے کے مقام برکے حیطہ ہو و کا ٹیک دو چند ہے۔ بروہ کے بختلف مقاموں پر کی زرکی مقرب شکل <u>معم</u> در بعه بتال گئی ہے۔ يرده كانقطرت جب اس کی ترحم لقله استعتبي جب کی مزولہ کے نقطہ طکسے منطبق ہوتا ہے تو شکل موہ میں نقطہ اس کا متناظر ہوتا ہے۔ اس طرح فئے مقام ف بر بروتا ہے۔ اس طرح فئے مقام ف بر رفتکل میں ایم کے منظر وع ہونے کے مقام ف بر رفتکل میں اس کی ترجانی نفطہ ب سے ہموتی ہے۔ ایساہی مؤلہ بر کے نقطے م اور ل بیں اس کی ترجانی نفطہ ب سے ہموتی ہے۔ ایساہی مؤلہ بر کے نقطے م اور ل مقرب کے متناظر ہیں۔ واضح ہوکہ اس متناظر ہیں۔ حتی کہ بالآخر حدت کا مختی اس خط سے متناظر کی سے بہت کی کے مقالم کی متال ہے تھولوں کے محور کے متوان موجاتا ہے تھولوں کے محور کے متوان موجاتا ہے تھولوں کے محور سے متاطبی موجاتا ہے تھولوں کے محور سے متاطبی موجاتا ہے تھولوں کے محور سے متاطبی موجاتا ہے تھولوں کے مور کے نقطہ کی مرغولہ بر کے نقطہ کا تمناظر ہیں۔

(ب) تنگ مستطیل سہوکا یانشگاف سے نوس کا انکسار۔

چرکہ مرغولہ کا جرو قوس نور کے ناصیۂ موج کے متناظر جرو کے حاصل حیلہ کو تعبیر کرتا ہے اس لیے مرغولہ کی اس فجور گائی کے مراست متناطر ہو ہوہ سے آنے والے ناصیۂ موج کو تعبیر کرتا ہے ہموہ کی چوڑائی کے مراست متناسب ہے ۔ بس بردہ برکے کسی نقطہ برکا حیطۂ شغیر مرغولہ کے ایک ایسے متنال توسی لول کے سرول کو لانے والے وز کی لمبائی کے تتناسب ہے افکہ جب ہمندی سابہ کے افر مولو مرغولہ کی توس کا وہ حصد ہواس نقطہ برکی تغیر معوب کرنے کے استعال ہوگا مرغولہ کے دسطی نقطہ و میں سے گروگا اور مرغولہ کے دونوں انست مصور توں میں بردہ کے متلف مولوں اس کے دونوں انست مول کے دونوں کے متناسب ہوگا۔ واضح سبے کہ تمام صور توں میں بردہ کے متلف مقامات برعموباً موگا اور اس کے متناسب ہوگا۔ مرتب شغریباً متقل اور سہوہ کی جوڑائی کے متناسب ہوگا۔ اس لیے کہ اس صورت میں مرغولہ کی توس اس کے وزیت مربب منطبق ہوگی۔ اس لیے کہ اس صورت میں مرغولہ کی توس اس کے وزیت قریب منطبق ہوگی۔ اس میے کاکوئی لفظہ سہوہ سے آئی دُور واقع ہوگی۔

مرب قریب منطبق ہوگی۔

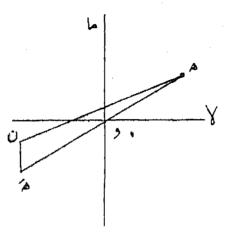


ابائرسبوہ اتنا بڑا کر دیا جائے کہ اس کی جوڑائی پردہ کے نقطہ نیر بیٹ کے لیے

پہلے دونصف ڈوری منطقوں کے برابر ہے تو ایسی صورت میں نقطہ پر تنویراقل ہوگی شکل ۲۳۔ پرغور کرنے سے معلوم ہوگا کہ بہلی صورت میں مرغولہ کا قوسی طول م و م م عامل کتا اس لیے خطِمتقیم م م م حیطۂ تنویر کو تجدیر کرنا تھا۔ سہوہ کو جوڑا کرنے سے مزولہ کا قوسی طول ل م و م ل عالی ہوتا ہے اور اس لیے حیطۂ تنویر کی اب خطِمتقیم ل ل سے تعبیر میوتی سے ۔

(ج) غایر شدقاف با کریک تارسے نوس کا انکسا ر-غیر شفاف باریک تارکا انکسار تنگ سہوہ کے انکسار کا جواب ہے نقلہ ف جب ہندسی سایہ کے اندر ہوتا ہے توشکل ماسے میں وتر ہم می تارکے

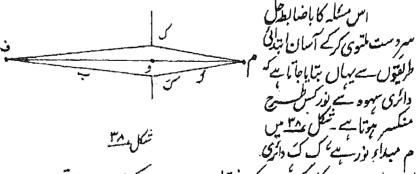
ایک بازوسے گزرنے والے حصر اصیر موج کے انزکو تعبیرکر اسے ۔ م مرغول بالانی بیجوں میں سے کسی ایک پیج پرواقع سہے ۔ وتر هرِ مُ ناصبۂ موج کے اس جعلہ جیوں ہے۔ میں بیسی ہوتار کے دوسرے بازوسے گزرنا ہے۔ می مرغولہ کے ترخو تعبیر کرتا ہے جوتار کے دوسرے بازوسے گزرنا ہے۔ می مرغولہ کے زیرین بیچوں میں سے ایک بیچ برایسے مقام پر واقع ہے کہ قوسی طول م م موٹا کی کے تتنا سب ہے ۔ اگر تارکی موٹائی بیر دہ برکے بالمقابل نقطہ کوم بهرتقريبًا صفر موگا اور إگرية خطوط ايك مي سمت بين مون تو تنوير كا حبط بہوتا جائیگا دسیاہی م یا م (بلحاظ اس کے کہ نقطر ف سابہ کے کس دان جارہا ہے)۔ وض روکہ ام مرغولہ کے سطی نقطر و کی طاف حرکت میں اور کی تعلم و کی طاف حرکت میں اور کی تعلم اور کی کی تعلم اور کی تعلم اور ت نفا وت ہوگا ۔ اِس لیے اگروہ متوازی اور خالف سکتوں میں ہول تو بھی پروہ ۔ تتُمنا ظرمقام برِ تحجیه نه تحجیه حال تنویرِ ضرور موگی بعنی بیاں اقل تنویر کے مقام بانکل ّناریا بندسى سايدك إبرتارك ايك بازوس ايك كمل نصف ما صير موج اوراك ہوگا۔ تارکی دور کی جانب سے جوجز و ناصیبہ موج عمل کر سگا اس کا افر واتر کہ مّم کے متناسب ہوگا جس میں ممّ مرغولہ پر کاسے قریب کوئی نقطہ ہے۔ اس کے یہ معنیٰ ہو ئے کہ قوشی طول مُ مِّم کا انزا مفقور ہے۔ بیاطول منتقل اور تازی موٹا ہی کے مِناسب ہے ایس اگرِ انشکل <u>پیمس</u>یس نفطہ کر سے میں کھن قوس مِ مِمَّ کے وتر کے متوازی اور مساوی منجیس توجونکہ کھی کا السمتی موج کے انٹر کو تعب پر کرنا ہے اِس لیے سمتی ہن باقی ماندہ اور عامل مصنب موج سمے ا ٹرکو تعب پر کریگا۔ بینی ھ ن ہندسی سایہ کے باہر کے ایک نقط پر کے



شكل يست

جیطر تنویر کوظاہر کرتا ہے۔ اور پر دہ پر کا نقطہ (ف) جیسے جیسے سایہ کے کنا رہ سے وکر تنویر کو کا مقطہ کے گردگھومتا ہے اور اس لیے قابل تنویر کے سمتی کا فول علی الترتیب اعظم اور اقل ہوتا جاتا ہے۔ اس طرح سندسی سایہ کے باہر کے رومش اور تاریک بند بیدا ہوتے ہیں ۔

تنگ دائری سہوی سے نوبرکا انکسار۔



سہوہ اور وسہوہ کا مرکز فن ایک نقطہ ہے جوسہوہ کے محور پروا تع نے -

م و = الرادر ف و = ب

بونکرمبدارم سے نکل کر محور اور سہوہ کے کناروں پرسے گزرتے ہوئے ف تک جانے والی زرکی موجوں میں تفاوت راہ فہ = (م ک + ک ف) - (ل + ب) اورآگے تبادیا گیا ہے کہ جب سہوہ کا نصف قطر ص بمقابل لو اور ب کافی حیوانا ب تو

 $\frac{(-+1)^{2}}{\sqrt{1}} = i :$

اگر تفاوتِ راه فر = ن لم يفض ن نصف طولِ موج جس بين ايك

صحیح عدد ہے کو

ص = ن اوب له

اور سہوہ کا رقبہ ہے ص = ن ہ لہ راب

طربقیہ سے محسوب نہیں ہوسکتی البتہ ترسمی طربقیہ برحساب ہوسکتا ہے۔سہو ہ اور اس بر جرتھی منطقے کھینچے جا سکتے ہیں ان کو بڑے ہیما نہ پر کھنچ کرسطے سمایا مربع دار کاغذ کے دربعیطاق اور حفت منطقوں با جرومنطقوں کے رقعے معاوم کر کے علم محری افر دریافت کیا جا سکتا ہے ۔ واضح سے کہ طاق منطقوں کا افر مثبت ہوگا اور جفت کامنفی ۔ اس طرح عل کرنے سے معلوم موگا کہ سہوہ اگر کا فی تھوٹا ا تر محد کے گرد اقل اور اعظم تنویر کے ہم مرکز طلقے بیدا ہو نے ہیں۔ اگرسہوہ اس قدر تنگ ہے کہ اس کا رقبہ پیلےنصف دوری منطقہ کے مساوی ہونے کے لیے نقطہ ف کو تحور بربہت وور کے مانے کی ضرورت ہو (تاکہ سہوہ کے مرکزی اور حاشیتی فاصلوں کا تفا وت نصف طول موج سے برابر مو) تو ایسی صورت میں نور ہندسی سا یہ کے باہر بہت و در بھیل جاتا ہے۔ پونکه (البب) ص = ن ارب له اس کیے ب = ان اولہ میں اس کیے عدد نکھنے سے علی کتر شیب اس مسیا وات میں ن ارکی قبیب طاق یا صحیح عدد نکھنے سے علی کتر شیب اعظم وا قلّ نتنویر کے محوری فاصلوں کی قیمتیں معلوم ہوسکتی ہیں ۔ اگر مبدائے نور لا تنابهی پر واقع ہوتو او = ۞ اور موہیں شنوی ہوتی يس - السي صورت ميس $\omega' = - \omega L = \frac{1}{1 + 1} = - \omega L$ اس مے ا جبکہ ا = ص اور ب = س

تقریبًامساوی ہوتا ہے ۔

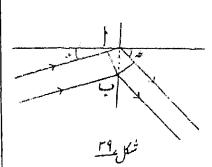
دائرى غيرشفاف جمم سےنوس كا إنكسار۔

بواسان (Poisson) نے فرنج اکیٹ ہی کی طرف سے جب فرینا کے موجی نظریم نورکا استحال کیا تو اس سے فرراً نمیجہ افذ کیا کہ جبوئے قرص کے مندسی سایہ کے مرکز پر ایسی سی تنویر ہونی چا پیے کہ جبسی قرص کی مدم ہوجودگی میں۔ آ را گو (Arago) نے اس کے متعلق تجربے کیے اور ٹابت کر کے بتایا کہ حت تبدید سایہ میں۔ تبدید ایس کے متعلق تجربے کیے اور ٹابت کر کے بتایا کہ حت تبدید سایہ میں تبدید ایسی میں تبدید کے بتایا کہ

فواون ہوفی کے نام سے منسوب انکسار نور کے منطابر۔
ان مظاہر میں انکسارسے پہلے نور کی موہیں ستری ہوتی ہیں اور بعد انکسار
محدب عدسہ کے ذریعہ ما سکہ پر جمع کی جاتی ہیں۔ اِس سے یہ منظام زیادہ واضح
ہوتے ہیں اور ان کا صابی علی نعی نسستی استعال کرکے ایک و وادر منعہ یوستطیل جبر لوں کے انکسار نور تیفنس اے ساتھ
استعال کرکے ایک و وادر منعہ یوستطیل جبر لوں کے انکسار نور تیفنس اے ساتھ

بحث كمرشكے -

ایک تنگر جمری سے مستوی موجوں کا انکساد۔



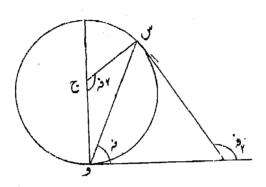
ایک تنگ جھری ہے جس کی چوالئ ایک تنگ جھری ہے جس کی چوالئ او ہے۔ سردست اس جھری کی المبائی توہمہت بڑی مان کر صرف چوالئ کے انگماری اثر پر بحث کی جائیگی ۔ متوازی شعاعوں تی بل کا ذا ویہ وقوع عد مانا جاتا ہے یعنے شعاعیں جھری کی چوڑائی کے ساتھ

زاویں ۹۰ء۔ بناتی ہیں - اور بعدانکساراس کے ساتھ زاویہ ۹۰۔طہ ۔ گویا شعاعوں کے انکسار کی سمت جمری کے عمود کے ساتھ زاویہ طہ نباتی ہے۔یہ وریا کرنا مقصہ وسے کہ اس سمت میں تمزیر سس س

کرنا مقصود ہے کہ اس ممت میں تمویر سیسی ہیں۔ اسے گرانے والی سنعاع پر ب سے عمود گراؤ۔ جھری کے باکنیں طرف اور ب کو مجھونے والی شعاعوں میں تفاوت راہ اب جب عہرے اسی طرح اسے منک سرونے والی شعاعوں میں تفاوت راہ اب جب طہر سے اور ب سے نکلنے والی شعاعوں میں تفاوت راہ اب جب طہر سے پس ان انتہائی شعاعوں میں خال جمرعی تفاوت راہ

اب (جب عر+ جب طر)= او رجب عر+ جب طر)= او رجب عرب جب طر) سیم چو ککر امکی طول موج له تفاوت به ایک تناظر سیمی اس سیمی رید تفاوت راهٔ تفاوت به دیکت سیم سیمی از ایس عرب طربی کا تمناظر ہے ۔ فرض کرد کر جھری کی جوڈائی او بہت ہی جبوٹے مساوی صور کی ایک بہت بڑی تعداد م میں تقتیم کی جاتی ہے - ان مساوی صص بین سے ہرایک حصہ پر وہ سے کسی دہے ہوئے مقام پر حبطۂ ارتعاش عر پیدا کرتا ہے - نیکن ان ارتعاشوں کی ہیئتوں میں ایک ہمرے سے لے کر دو مرے رسرے مک مسلسل مکساں اضافہ پایا جائیگا - بس ان ارتعاشوں کا حاصل دائری تو س کا وتر وس سے ہے -پایا جائیگا - بس ان ارتعاشوں کا حاصل دائری تو س کا وتر وس سے ہے -(طاحظہ ہوشکل ہے ۔) -

19



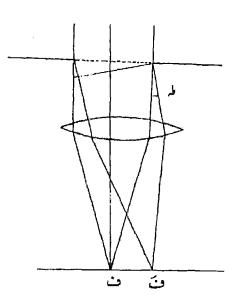
شكال به

چونکہ توس کا طول م صدیے جس میں م کافی بڑا عدد اور حد ہیت چھوٹی مقلار ہے۔اس لیے متعلقہ دا ارو کا نصف قطر ص = مجھے _ جھری سے بھلنے والی مستوی موجوں کے حال ارتعاش کی ہیئیت فہے

یس طال جطهٔ ارتعاش = ۲ ص جب فه = مبح جب فه = مرا جب فه عمر فه مرا جب فه جمر فه مرا کل میری کی چوڑائی او میں اس کیے م حد صد او = مرا جس میں حر ایک منتقل میں ہے۔ پس پر دہ کے دیے ہوئے نقطہ پر حاصل حیطهٔ ارتعاش

= مرا جنب نه

تنکل ماہم میں جھری اب کے سامنے ایک محدب عدسہ رکھاگیا ہے۔ نور کی مستوی موجیں جھری کے علی القوائم واقع ہوتی ہیں اور پروہ ف ف برانکسارِ قرر کے مظاہر بیدا کرتی ہیں ماسک ف برتنور عظم ہے



نسکل ایک۔ اس کے ددنوں طرف تمنو پر بتدر تربر گھنٹی جاتی ہے ۔ جنا سپے فٹ پر جیز کہ تھری کے کنا روں سے آئے دالی موجن کا تفاوتِ راہ کوجب کہ ہے اس لیے تفاوتِ ہیئے۔ ۲ فہ = <u>۱۳۲ کوجب طب</u> ہے حال تفاوتِ ہیئت

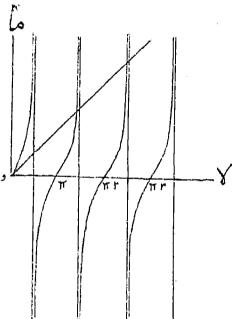
اس كانصف يعني الم الرجب طميم إنذات برعال حيطة ارتعاش

(۱) اگر شکل عالی کی طرح موجیل علی القوائم و اقع نه مهول توقفا وت راه ایر احب عدد جدب طابع ا

(۲) اگر شکل مذکور میں جبری کے کمنارہ بسسے اسنے والی موج کے ارتبعا سٹس کا ضابط كُرُ جِبُ سه و كهما جائے جس ميں كُر حيطةُ ارتباكست سه وقت دوران اور و وقت ب وكناره اس آن والى بوج كارتعاش كاضابط ما = أرجب (سوو+ اف) موكا اور حال ارتعاش كاضابطه ا = أو جب ف جب (سدو + فه)-محری کے انکسار نوس سے پردی پر تنویر کے اعظم و اقل مقامات کی تعیین __ بونکہ فت بر (شکل ماہم م) حال طیر ارتعاش حرار جب الرجب طرح ہے اس کے درکی صدت مراز جبا (الرجب طر) ہے۔ اس کے اس کے اس کے اس کی میں اس کے اس کی میں اس کی میں کا میں کے اس کے میں کا میں کی کا میں کامی کا میں اس جلہ کی اعظم و اقل قیمتیں معلوم کرنے کے لئیے اس کوبٹنکل <u>را جب ف</u>ے ک*ارک* اس كوتفرق كرف سير فر (جب فر × فرج فر - جب فر × فرج فر - جب فر سير فر في المراق المرا $\frac{\varphi - \dot{\varphi}}{\dot{\varphi}} = \cdot | \varrho \frac{\dot{\varphi} + \dot{\varphi}}{\dot{\varphi}} = \cdot | \varrho \frac{\dot{\varphi}}{\dot{\varphi}} = \cdot | \varrho \frac{\dot{\varphi}}{\dot{\varphi}$ ليعن جي فه = . اور فه = مس فه مساوات جب فد = ، سے اقل تمزیر کے مقام ماس ہوتے ہیں بیعنے فه = م ۱۱ سے جس میں م = جلصیح اعداد باستشنائے صفراس کیے کہ م کی قیمت جب صفر ہوتی ہے ۔ چونک فه = الم (جب عد + جب طه) یا اگر ذرکی شماعیس جمری برعلی القوائم واقع بول ترف = الح جب طه اس لیے سمست طمیں

تنویراقل یضے صفر ہوتی ہے اگر

بیس میک سرائی می است کا میں میں میں باستشنائے صفر کوئی سامیج عددیا۔ اعظم تمویر کے مقام نہ ہے میں فہ کے حل سے حاصل ہوتے ہیں۔ فہ کی بیش فن کہیں جرتر سی طراحیۃ سے باسانی وریا نت ہوسکتی ہیں ۔ بلاصط ہو شکل میلان جس میں فذکو تصلہ اورمس فہ کو معین ان کر ترسیم کھینچی گئی ہیے اور مبدار و بیں سے خطہ ما ہے لا جو محدّدوں کے درمیانی زا وہ کی منصیف کرتا ہے کھینچا گیا ہے۔ اس خطہ کا مس ذہک ترسیموں کے میاتھ جہاں جہاں تفاطع يهوّا في ان كيمتعلقه فصله عن فن كي تيتين دريا فت بهوجاتي مِن -



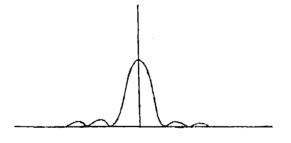
نتوبر (Schwerd) نے اعظم تنویر کے ان تمنا طرفصلوں (فین) دل میتیں دی ہیں : -ب زل قبیتین دی ہیں: -

ניץ = אראאא ה בא אראאא ה ניץ = אוא ארא ה

ہوتا ما تاہیے ۔ مذہب تنویر

ح حد لا جيان

اعظم تنویر کے مقامات بر تقریبًا ا' (<mark>۲</mark>۲)' (۲<mark>۲</mark>۲)' (۲۲)''...وغیرہ کی نسبتوں کے لحاظ سے منتی جاتی ہے۔ جس سے ظاہرہے کہ مہت جلد اس کی میت کم سوجاتی ہے۔ فراڈن ہوف نے اکیلی تنگ جمری سے اس طرح بریدا ہونے والی اعظم تنویر کے خطوں کے لیے (Spectra of the first class) پہلے درجہ کے اطبیق نام نجوبر کیا۔ مدت تنور کے لیے ملاحظ ہوشکل سے ۔



ننكا ٢٣

د انری سمہو کا کے تحور میر انکسار نورسے جو تنویر بیدا ہوتی ہے اس کی حدّ بھی ہوں کے سے اس کی حدّ بھی ہوں کے کسی محتور کے کسی محتور کے کسی نقطر کے لیا تا گیا ہے۔ جیسا کہ قبل زین بتایا گیا ہے۔ محور کے کسی نقطر کے لیا خاط سے سہوہ کے رقبہ کر ہم مرکز اور ہم تفاوت ہمیئت وائری رقبوں میں تقسیم کرنے سے نفطۂ مذکور پر ان رقبول کے انرسے بیدا ہونے والا حیطۂ ارتباش تقریبًا ساوی ہوگا اور اس کیے مصل حیطہ دائری قوس کا ونز ہوگا۔

پس اگر قوس کا طول س فرض کیا جائے تو محوری نقطہ برخال مجموعی حدّتِ تنویر حصر س جب فنہ

جس میں م فر سہوہ کے مرکز اور حاست کے ارتعاشوں کامجموعی تفاوت میں ہے۔
اور چو کہ تفاوت راہ (م ک ف ۔ م وف) - لا خطہ ہوشکل (<u>۳۹</u>)
- ص (ل + ب)
- حس (ل + ب)
- اس ب

اس لیے تفاوت ہوئٹ م نہ = ہے میں من (اور بہ) = ہوئ (اور بہ) در ہوئی اللہ ہوگا ۔ اس سہوہ کے رقبہ کے تفاسب ہوگا ۔ اس طرح مثل سابق محود کے مختلف مقامات پر تنویر کی حدّت محسر کی جاسکتی ہے۔
ہم اس مسئلہ پر آ کے جل کرزیا وہ تفصیل کے ساتھ بجٹ کرنے گئے ۔

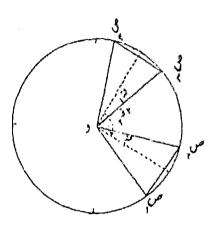
دومتوانی جمری کا انگسارنوس - ایک جمری کے

انکسارکے لیے جو ترسی طریقہ استعال ہواتھا وہ روجھ لوں کے لیے بھی بخوبی کام دے سکتا ہے۔ فرض کروجھ ریاں ایک دوسری کے متوازی ایک ستوی سلط ابر واقع ہیں۔ ان کی چورٹا تی گر ہے اور ان کے مابین فاصلہ ب ہیں۔ شکل میں دائرہ کی فوسیس ص ص اور میں میں جو باہد گر مساوی ہیں۔ ان ووجھ رایاں ہے۔ بیدا ہو نے والی تنویر کو تعبیر کرتی ہیں۔ فرعن کروان ہیں۔ ایک ایک کا طول ۲ فہ ہے ہیں

فم = $\frac{\pi l}{L}$ (جب عہ + جب طہ)

در اغور کرنے سے معلوم ہوگا کہ ص ص کے ابین توسی الول ۲ فر مجبر لول کے
در میان فاصلہ ب کے ساتھ وہی رشتہ رکھتا ہے جر فہ کو ارکے ساتھ ہے کہ بیعنے

فر = $\frac{\pi m}{L}$ (جب عہ + جب طہ)



المكل بميل

سر جھری کی علل مجرعی تنویر کی ہدیئت ادرائس کے کناروں پرکی تنویر میں تفاق فہاسے اس لیے ان دونوں تھر لیوں کی صل مجرعی تنویر کی ہدیئت فہا ۲ فرم + نفر ہے لیف ۲ (فرم + فرم) سیے لیس علل مجموعی تنویر ممتیوں کے متوازی الاصلاع کے ذریعہ معسلوم کی جاسکتی ہے ۔ جو کہ ایک ایک سمتی کی قیمت کر جب فدا ہے اور اُن کے مابین زاویہ ۲ (فرم + فرم) ہے ۔

اس سے صل ممتی ۲ او جب فنہ جم (فرا + فرم) ہے

بس حال ننور کی حدّت ج = (۱۲) جب فیرا جم (فم + فه)

ار حال ارتعاش معلوم کرنا مو ترجونکه و ترص ص سے حال ارتعاش

ار حال ارتعاش معلوم کرنا مو ترجونکه و ترص ص سے حال ارتعاش

ا = ال جب فی جب (سه و + فن) ہے

اور ونز ص من مسمنعلی مال ارتعاش

مار = ال جب فير جب (سدو + فر + ۲ فرر + ۲ فرم)

= الم جب فنها جب (سه و + ۳ فرم + ۲ فرم) ہے۔

لهذا ان دونوں كا صل ع ما + مام

یفے ما = الر جب فد جم (فرا + فرر) جب (سه و + افرر + فرر) ہے جو دونوں جمرلوں کے درمیان مال جوڑائی ب کے وسطی نفظہ پر کے متعلقہ ارتعامش کے تناظرہے۔

قلت تنویر ح = (۲ ل) جب فنط جم (نفر + فنه) دومتعنسیر اجزائے ضربی کے تابع ہے۔ ایک جزو جب فنط واحد جبری کے انکساری نبدد کوتبیر کرتا ہے اور وو مسرا جزوجم (فنر + فنر) دوجھ بویں سے آنے والی موجوں کے تداخلی بندوں کو فا ہر کرتا ہے۔ آخرا لذکر معددم مرجا باہے جبکہ

 $\frac{\pi}{r}(1+\upsilon r)=(1\upsilon +1)$

یعنے اس مقام برجماں (ال +ب) (جب عہ +جب طہ) = (۱ن +۱) لیے درا ساعور کرنے ہے۔ معلوم ہوگا کہ اس مساوات کا مفہوم میں ہے کہ دونوں جھرنوں کو اگر چھولی مساوی مقدار کے کثیرالتعداد حصوں میں تقسیم کیاجا تو ووسری جھری کے تمنا کا حصہ تو ووسری جھری کے تمنا کا حصہ آنے والی موج پہلی حجری کے تمنا کا حصہ آنے والی موج پہلی حجری کے تمنا کا حصہ آنے والی موج پہلی حجری کے تمنا کا حصہ آنے والی موج پہلی حجری کے تمنا کا حصہ آنے والی موج سے بقدر طاق عددی صنعف نصف کول موج پیچھے ہے۔ اس کے میں ووسری کو تد اللہ سے تلف کردیتی ہیں۔

لیکن اگر (فم + ننم) = ن۱ لیفنے (از + ب) (جب عه + جب طه) = ن له تو وو نول موجیں ایک دوسری کی تا ئید کرتی ہیں اور وہاں تنویر عظسی ہے۔ اس عظم و اقل تنویر کے نقشہ کے لیے فراؤن هوفرنے (Spectra of the علی است فراؤن هوفرنے (second class)دوم دیں جس سے طبوف نام تجریز کیا۔

بس دو جھر توں کے انکسار کے مظاہر کو ایک جھری کے انکساری نظام اور دو جھر لوں کے تداخلی نظام کے عصل نفور کرسکتے ہیں۔اول الدکرنظام جزوضری جب فنا کے تا لبع ہے اور اخرالد کر حم (فن + فسر) کے ۔ جہاں کہیں ان دونوں اجزائے ضرفی بیں سے کو تائم بھی معدوم ہوتا ہے وہاں جدّت تعنی برصفر ہے۔

چونکه تعراطی نظام میں انتشار (1 + ب) کا بالعکس ہے اور انکسار نظام میں انتشار محض از کا بالعکس -اس لیے اگر جھریاں ایک دوسرے سے بہت قربب مزواقع ہوں (یعنے ب بہت چھوٹا نہو) تو تداخلی نظام تقریرًا بالکلیہ انکساری نظام

کے پہلے دوسدوں کے اندرسا جاتا ہے۔

 ہرانسی بٹی سے آنے والی موج کا حیطہ ارتفاش جبیا کہ تبل ازیں تنا یا گئیا ہے

م = 1 جب فدا حبین فرا = 1 الله (جب مد + جب طر) ہے یہاں یہ فرض کیا گیا ہے کہ واقع موج جھری کے طول کے ساتھ ۹۰ ء زاوبہ بناتی ہے اورمنکسری ج ۹۰ - طہ زاویر - ان تمام بیٹیوں سے بیدا ہونے والے حاسل حیطہ کی تعیین کے لیے ہمیں یہ یادر کھنا چا ہے کہ جھری کی چوڑائی کے انتہائی سروں سے آنے والے ارتبا شوں کا تفاوسن ہیں ہیں

| پورای سے انہای شرو*ن سے* | ۲ فہرے - جس میں

فر = المراس (جب عد + جب طد)

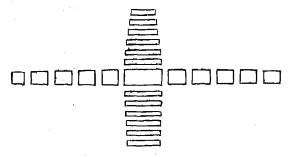
یہ زمن کر کے کہ واقع اور منگسر موہیں جمری کے عرض ور کے ساتھ علی الترتیب ۔ 9 ۔ عنہ اور ، 9 ۔ طرک راویے بناتی ہیں ۔ چرنکہ نقطہ زیر بجٹ پر جمری کے طول کے متوازی قطع کی ہوئی ہر بیٹی سے حیطۂ ارتماش حم طال ہوتا ہے اِس لیے طال مجری صیطۂ ارتماش حم طال مجری صیطۂ ارتماش

= صر کر جب فنم اور مدّت تنویر

ح = الم الم جياً في جباً في

ا گریہ فرض کیا جائے کہ واقع موجوں کا مستوی ہمری کے مستوی کے متوازی ہے تو عہ اور عبر دونوں صفر مہوجاتے ہیں اور

یس ہرنقطہ پر مقت تنویر دومتغیر خرائے ضربی کے تابع ہے -ان میں سے ایک جزو



شكل هي

جھری کے طول از کے متوازی بٹیوں کا سلسلہ بیدا کرنا ہے اور دُوسرا جزوعض از کے متوازی بٹیوں کا سلسلہ اس طرح انکسار نورسے شکل ہے کا سانقشہ تیار ہوتا ہے جو متعلیٰ ہے کا کا سانقشہ تیار ہوتا ہے جو متعلیٰ ہے کا کا سانقشہ تیار ہوتا ہے جو متعلیٰ ہوئے اس سے ، وہ گھو ما ہوا ہے ۔ جھری کا کوئی بازوجننا کم بابوگا اس کے علی القوائم بند دکھائی دیتے ہیں ۔ اس کی لمبائی کے صوف جھری کے انکسار سے علی القوائم بند دکھائی دیتے ہیں ۔ اس کی لمبائی کے علی القوائم بند دکھائی دیتے ہیں ۔ اس کی لمبائی کے علی القوائم بند سمر ماسکی طول کے عدسہ کی پیشت پر ۲ برہ ممر ابعا دکی جمری کے نور اگر ، ھسمر ماسکی طول کے عدسہ کی پیشت پر ۲ برہ ممر ابعا دکی جھری کے دور ایک نقتہ کو آفا ب کے نور ایک نوبی کا کھوں کے نور ایک نوبی کی بیٹ کے نور ایک نوبی کی کھوں کے نور ایک نوبی کے نور ایک نوبی کی بیٹ کی بیٹ کی بیٹ کو کا کھوں کو کو کھوں کے نور ایک نوبی کی بیٹ کی بیال کی کھوں کے نور ایک نوبی کی بیٹ کے نور ایک نوبی کی بیٹ کو کھوں کے نور ایک نوبی کی بیٹ کی بی بی بیٹ کی بی

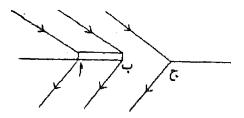
پر دہ کو حیسال کر کے اس کے تیسیجھے ۱۰ سمر پر ایک نفتبہ کو آفنا ب کے نور یا تو سی لمپ سے منور کریں اور عدسہ کے سامنے اسی قدر فاصلے پریفنے ۱۰ اسمر پر چتمہ رکھ کر دیکھیں تو شکل ہے کا سانفشنہ باسانی دکھائی دیکا -

مستطیل جری کے ٹیلبٹ (Talbot) بناوں

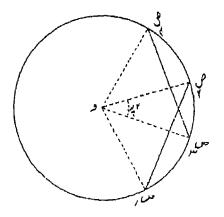
کی توجیہ _

تلیلبطے نے *عشداع میں ابناایک مشاہرہ بیان کیا ک*ہ اوسطانتشاری فل^ت یر منشور سے بیدا نشدہ ممل طبیف کو آئے کہ کی تیلی کے برابرگول میں معے دیکھیں اور - نفست *جعلة كرمنسينه* يا ابرق كي متل_{ى ي}رن سے دلھا نہيہ دير از ليف اسرے سے ووسرے سرے کا ایوائین کے بخار کے انجال تی بندول بطرح متوازي تاريك بندنظراك بين - يه مندطيف يماكي مرد سے بخوي مشابع كيے جا سكتے ہیں ۔ توازي گراور دُور بين كوحسب معول لميف كے مطالعہ كے ليے ے كرنفىن سبوه كويتلى شفا ف برت سے جيسا ويا جائے ۔ برت يا تو **وُور بین کے میشہ ادر ا** نکھ کے بیج میں رکھی جاسکتی ہے یا وُور مبین کے وہانہ اور منشور منشور اور توازی گر کے درمیان ۔ خرو طیلبٹ نے محص تداخل اور کے ذریعہان سادوں کے محصا نے کی اس طرح کوشش کی که پرست میں سسے آنے والی شعباعیس بقیبر شعاعوں ۔ بلحاظ ہنیٹنٹ لیکھیے رہ جاتی ہیں اوران دو نوں کے تداخل سے بند پیدا ہو^ں ہیں - اگر کہ طول موج کی شعاع پرت میں سے آتی ہوئی بقدرط راس سے ہے رہ جائے 'اور ط == ۲ ن لیے جہاں ن کوئی ایک صحیح عدد سیے توسیموہ کے ان دو تفسف حصوں میں سے (میضے برت میں سے بوتی ہوتی ادر برت کے بامپرسسی،آنےوالی شعاعیں ایک دوسری کی تائید کرسٹگی کیکن اگرِ ط = (۲ ن ۱+) کیہ تو وِه عَيْن خِالفَ ہِينُتُولِ مِين مِونگَى اور ايک دوسرى كو تلف ، كرونگى - چونگه مختلف رنگول کے لیے لیر کی فیمٹ مختلف ہے اس لیے طیف کے ارک سرے ہے دد مسرے سرے نک باری ہاری سے نور کی موجیں ایک دوسسری کی مدو کرینگی يا مخالفت - لِمذا سارے طيف ميں جا بحاسياه بند نظر آئينيکے . اسب ہم انکسا رِ لورکے ذریعہ اس نظہری زیادہ صحیح توجیه کرنا جا ہتے ہیں شکل علیہ میں فرض کرہ اج پوری حصری کی چورا ای ہے اور آ ب اس كانصت معتديتلي شفاف برت سے واقعیا ہوا ہے۔ برت اب میں میں سے ہوكر آنے والی موجوں كى تنوير ورسیمی طريقة بر شكل ماسے میں دائری قوس ص = ۲ فہ سے تعبیر کرسکتے ہیں جھری کے باقی تضف حصہ

بجے سے آنے وال تنور کو ص ص = اف سے اس لیے کہ اب = بج



بہاں یہ یادر کھنا چاہیے کہ ب کے قریب سے تنویر کا حو خرو بلا روک جھری کے تفسف حصہ ب ج سے آتا ہے تعریب حصد اب سے رکاوے کے ساتھ ' نے والے حزو سے ہیئت میں ایک کو مڑھا ہوا ہوتا ہے۔اس کیے سکاع^{ی ہی}ر



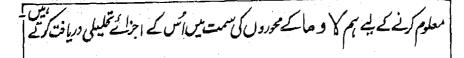
قوس ص ص کا کچھ محقہ قوس ص ص کے ساتھ مشترک ہے۔ مسمرض کرو نوس ص ص سے ۲ ہیں اور یہ ہتری کی رکا وٹ سے وقوع میں آنے والے البطاء کو تغبیر کرتا ہے۔ ہندسہ سے واضح ہے کہ صص اورص ص وتروں کے ماہین زاویہ = ۲ (فد - ہیہ) بیس اگر مستطیل جھے۔ ری کا طول کر اور نصف عرض کر ہو تومستطیل جمری کے صابطہ سے ونرص ص = و ترص ص = کر کر جب فہ جب ہے ادر سمتیوں کے متوازی الاضلاع کی رُو سسے صل حیطۂ ارتعاش

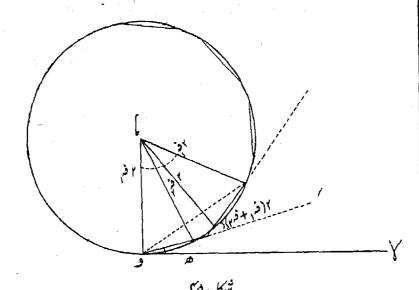
٢ ١١٤ م جب فد جب بير جم (فد - بير)

ایری (Airy) نے بیمی صابطہ تحلیلی طریقہ سسے اخذ کیا تھا اور فہ اور بیہ کی مختلف قستوں کے لیے اس سنے مندر حبرُ بالا صابطہ کے وزیعیہ حدّتِ تنویر کی نرسیم پہنچ تر تنویر کا اُتنا ر چڑھاؤ فلاہر کیا ۔

مستوی انکساری جالی - یعنے متوازی مساوی اور ننساوی فصل تنگمستطیل کثیرالتعداد تھر دوں سے نور کا انکسار –

فرض کرد که اس نظام میں جھراوں کا طول بہت کمباہے جھری کی چوڑائی † ہے اور منصل غیر شفاف حصوں کی چوڑائی ہے ۔ اس نظام میں سے آنے والی مستوی موجوں کا حاسل جیطہ ترسیمی طریقہ بر در بافت کر لئے لئے شکل میں کے لیے شکل میں کے لیے شکل میں ہے کی طرح مناسب نصف نظر کا دا ترہ کھینچو۔ وکا 'و ما لا و ما کے محور ہیں ۔ دا ترہ کے محیط پر و ہیں سے قوسوں کا ایک سلسلہ قطع کرو جن کے طول علی الترتیب اور ب کے مترا سب ہیں ۔ جبیبا کہ شکل میں بتایا گیا ہے ۔ یہ طول وا ترہ کے مرکز پر علی الترتیب فات تا ویے ۲ فنی الترتیب خوجھ می کی چوڑائی اور غیر شفاف زاد و ہے مرکز پر علی الترتیب حصتہ کی چوڑائی کے سول میں بنائے ہیں جوجھ می کی چوڑائی اور غیر شفاف جھردی سے آنے والی موجوں سے بردہ کے کسی مقام پر حال حیطہ تنویر جھردیں سے آنے والی موجوں سے بردہ کے کسی مقام پر حال حیطہ تنویر جھردیں سے آنے والی موجوں سے بردہ کے کسی مقام پر حال حیطہ تنویر





اگر ان کو کا و ماسے تعبیر کیا جائے اور یہ فرض کیاجائے کہ بہلی جھری کے ماس ان کو کا است مائی اور ماسکا میں کے ماس کو تعبیر کرنے والا وتر (جوشکل میں کے دائرہ کا است دائی اور

سب سے نیچے کا ونرہے) محور لا کے ساتھ زاور ھر بناتا ہے تو

 $\frac{5}{5} = \sqrt{\frac{5}{5} + \frac{1}{5}(0-1)} = \sqrt{\frac{5}{5}} = \sqrt{\frac{1}{5}} = \sqrt{\frac{$

داضح مہوکہ واحد کمبی جھری کے انکسار نورسے متعلق مہم نے ثابت کیا ہے کہ

س= المستب في

اسی طرح محور ما پر جھر ایوں کے حال ارتعاضوں کے طسال جمع کرنے سے ما =س [جب ه + جب (ه + جب) +جب (ه + ۲ جر) + +جب (ه + (ن-۱) ج)

بس مدرت تنویرے = \ ا + ما ا = س حب الله حد

ليكن يريا درم كوفر = المراك (مبي عرب عرب طر) اورفع = الرب (جب عدب جب طر) جس میں ۔ و - عد اور آو - طر واقع اور سکسر منیسلوں کا انکساری طابی کے مستوی کے ساتھ زاویہ میلان ہے۔ پس

عل حيطهُ ارتعاكت كي بهيئت فه كا صا بطه

 $\left\{ -\frac{1}{2} \left(-\frac{1}{2} \right) \right\} = \frac{1}{2} \left(-\frac{1}{2} \right) = \frac{1}{2} \left($

= مس (ه + (ن-۱) (فر + قرم) } بي

جو جاتی کے وسلی مقام سے آنے والی ارتعاش کی سیئٹ ہے۔ بیس اگر جاتی کے بہتر منفد سے آنے والی تنویر کی مساوات ما = س جب سہ و سے تو حاسل مجموعى ارنعائسشس كىمسا وابته

 $d = v \frac{\langle \psi_1 + i\psi_1 \rangle}{\langle \psi_1 + i\psi_1 \rangle} = v \left\{ u - (\psi_1) (i\psi_1 + i\psi_1) \right\} = v$

مدّت تنوبر کا صالطه دومتطبراجرا کے ضربی کے تابع ہے ۔ ایک جرو واحد حفری کے انکسارِ نور کو تعبیر کرنا ہے حس کی اعظم واقل فئیتوں پر فعل ازیں بحث ہو چکی ہے۔ دوسرا جزو فربی جب ان (فرا + فرم) سے بھی تنویر کے اعظم واقل مقامات کا بنتہ جلتا ہے۔ سہولت می خاطر فرم + فرم کے عوش اعظم واقل مقامات کا بنتہ جلتا ہے۔ سہولت می خاطر فرم + فرم کے عوش لا لكهو - تب يه خرو ضربي جب أن لا بن جانا م م اعظم ماقل مقامات پر اس کا بہلا نفرقی سر ۲ جسیان لا (ن جب لا جم ن لا - جم لاحب ن لا صفر (١) جب ن لا = - اور (٢) ن جب لاجم ن لا -جم لا جب لا اله يعنے ن مس لا ليے مس ن لا (۱) ا قل تنوير كے مقام - جب ن لاصفر موتون لا=م جس میں م کوئی ایک صحیح عددے -ا ور جب ن (ض + فه) = . پس بها ن حیطهٔ ارتعاش معدوم بوتا م ا ورصفر قیمت کے اقل تنویر کے مقام صل ہوتے ہیں -صدی اعظم حدّت کے مقام -اگر ال = م ال تو <u>جب ن لا</u> کا شار کننده اور نسب نما دهِ نو*ن صِفر موجاتے ہیں* ۔ غیر مغین کسر*ی صحیح قبیت* ن ہے اس لیے کہ شار کینندہ اور نسب نمیاً تفرق کرنے سے تفرقی سر <u>ن جم ن لا</u> حال ہوتا ہے جس کی انہنا ہ^{ہی} لا کے عوض م ۲ کھنے ہر ن ہوجائی ہے۔بریں وجان مفاموں ہر حدث تو ترا ادرن کے مساوی ہوتی ہے ۔

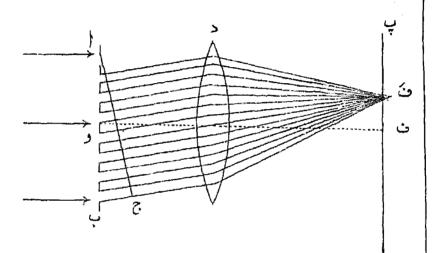
بس جال فيم + فيه = م ٣ يا (ل + ب) (حب عد + مب طه) = م له وہاں بہت ہی اعظم حدّتِ تنویر یا ٹی ٰجا تی ہے۔اس لیےان کوصدر اعظم حدّت کے مقام کہتے ہیں۔ ابھی ابھی ہمنے دیکھا ہے کہ جہاں ن (فدر + فدر) = م ۳ و کاں حدیث تنویر صفر ہے اور صدر اعظم حدث کے مقاموں پر (فر + فدر) = م ۳ اس لیے جیسا کہ شکل موسی کے طاحظہ سے فاہر ہوگا دومتصل صدر عظم حدت کے مقاموں کے مابین (ن-۱) اقل بینے صفر ملات کے مقام ہونگے ! (۲) تانوی اعظم حدّت کے مقام ۔۔۔ ساوات ن مس لا = مس ن لا کی صلیں حولا = م ۱۲<u>سے مختلف ہیں</u> (اوراس وہ نہیں ہیں جر صدر اعظم حدّت کے متعاموں کو تعبیر کرتی ہیں) اعظم حدّت کے ایک آورسلسلہ کو تعبیر کرتی ہیں جرٹا نوی اعظم حدّت کے متعامول سے لن*ے ہے ۔* ان مقامات برصدر اعظم حدّت والے مقامات۔ عدّت بہت کم ہے ۔ چونکہ $\frac{1}{(1-\frac{1}{2})} = \frac{1}{(1-\frac{1}{2})} = \frac{1}$ ٠٠ ن جب لا - ن جب ك لاجب لا = جب ن لا - جب ن لا جب لا اور بالآخر جبان لا = المرازية الحبالا = المرازية المحيالا $\left\{ \frac{-1}{2} \frac{1}{2} \frac{1}{2} \frac{1}{2} \right\} : 1 = 1 : \left\{ 1 + (1 - 1) - 1 \right\}$ و اصنع ہوکہ ن صدر اعظم حدت کے مقاموں کی حدت کو تعبیر کرتا ؟ اس کیے ان ٹا نومی اعظم حدت کے مقاموں پر کی حدّت صدر عظم حدّت والے قیمت یعنے جانی کے شفاف حصوں کی تعداد بہت بڑی ہوجانے کی صورت میں بہت ہی جیونی مقدار ہوجاتی ہے۔ جدیدا کوشکل عاقبی کے منعنیوں سے ظاہر ہوتا ہے

انکساری جالی (Diffraction grating) پر فی ایج طول جو دہ بیندرہ سزار متوازی لکیریں کھینچی جاتی ہیں اس لیے جب الیبی جالی استعمال کی جاتی ہیے نو ٹا نوی اعظر صُرِّت کے مقاموں یر سنویر کی حرّت تفزیراً معدوم ہوجاتی ہئے۔ چونکہ دومنصل صدر اعظم صرّت والے مقاموں کے بیچ کیں (ن-اِ) اقل ماصفر مدت کے مقام سروتے میں - اس کیے ان کے مابین ٹانوی اعظم مدیتے مقاموں کی نعداد (ن - ۲) ہوتی ہے۔ جیسا کی شکل ایس سے واضح ہے جون = ۸ کے لیکھینچی کئی ہے ۔ مدّتِ تنویر کا ضالطہ جو کمہ

روش بند بیبدا ہوتے ہیں صب میں ن = جالی کے مجموی خطوں کی تعداد۔ پررٹون ند صدر عفاحدت نے مقام ہیں - ایسے ہر دونتصل بندوں کے درمیان تنگ جھا اہا پیٹیوں کا ایک سلسلہ ہوتا ہے جو جو لویں کی نقدا و بعنی ن کے اضافہ سے ننگ تر اور غیرو اضح تر ہوتا جانا ہے - اس نے انکساری جانی کی صورت میں بیجا ارغابیا غائب موجاتی ین -نانوی اعظم مدّت کے مقام مندرجہ ذیل نخیبوں کے تقاطع سے وریات (١) ما = ن مس لا اور (٢) ما = مس ك لا ر جس مبیں لا = فسر + فدر) --پہلی ساوات ایک سنحنی کو تعبیر کرتی ہے جو خط لا = ہے ہے کا شقار ب ہے۔

فتكل منصه

ن لا = الله كم متقاربين - ملاحظ بوشكل عن جون = ٢ ك يے تیاری گئی ہے ۔ لاکے نشاکل سے واضح ہے کہ اگر جالی کے شفا ف خط غیر شفا اورغير شفيات خط شفاف بهوجائيس توبهي تنويريس كوني فرق نهيس آئيكا -چونکه يرده پركيمسي مقام کی مال تنوير دو اجرائے ضربی جيب^ا فيل اور حب ن فرا کے مال ضرب کے تابع ہے اس میل مزیر کی مین کے لیے فسکل موسکہ کے منحنی کے معینیوں کو وا حاجیری کی عدّیت تنوبر کے منحنی کے نتنا ظرمعیّنوں سے ضرب دینا جا ہیے ۔ آخرا لذکر معیّنوں کے عام تغیرات صدر اعظم حدث کے معیّنوں کے مقابلہ میں ہہبت ہی خفیف ہیں۔ اس کیے عموماً ان کا اُرٹر نا قابلِ کحاظ ہوتا ہے إلّا اس صورت میں کہ ج<u>ب فعا</u> کی صفح قیمت تخیبک اس مقام پر واقع بوجیان دو سرم جرو صربی (جب ن الا) کا صدر اغطم حدّت کا مقام مہو۔ اسپی صورت میں واضح ہے کہ یہ اعظم حدّت معدوم ہو جا ئیگی ۔ اسیسے مفقود طبیون (یا طبیفی خطوں) کا بیتہ ل (جب عد + جب طد) = م لم اور (ل + ب) (جب عد + حب طه) يم سے چلا ہے ۔ یعنے مر = راب جس میں م اور م صحیح اعداد ہیں ۔ کیس جا گئیں رشتہ ہو گا وہاں طیفی خط غیر موجو د ہو گئے۔ سے ۱۱ سے سست ایک سنوی جھری اب کا خاکہ ہتا یا گیا ہے۔اس برمتوازی شعاعر آب کا خاکہ ہتا یا گیا ہے۔ واقع ہوتی ہے ۔ جالی جو در اصل سٹیشہ کی شختی ہے جس پر الماس کی نوک سے



مساوی فاصلوں پر باریک متوازی خطوط کھینے ہوئے ہوئے ہیں نورکی موجوں کومنگسر
کر دیتی ہے۔ یعنے لکیروں کے بیچ کے شفاف جھتوں سے جرموجیں باہراتی ہیں
وہ مختلف سمتوں میں بھیل جاتی ہیں اور ان کا طال مجوعی اثر مختلف سمتوں بہر
تفاوت راہ کے لحاظ سے ایک دوسری کی تا ٹیدکرتا ہے یا ایک دوسری کو
تفاوت راہ کے لحاظ سے ایک دوسری کی تا ٹیدکرتا ہے یا ایک دوسری کو
موجین یا عدسہ در رکھا گیا ہے تاکہ منگسر شعاعیں ماسکہ پر جمع ہوجائیں۔ جہا
موجین ایک دوسری کی دوکرتی ہیں وہاں مبدائے نورکا روستین انکساری خیال
موجین ایک دوسری کی دوکرتی ہیں وہاں مبدائے نورکا روستین انکساری خیال
موجین ایک دوسری کی دوکرتی ہیں وہاں مبدائے نورکا روستین انکساری خیال
موجین ایک دوسری کی دوکرتی ہیں وہاں مبدائے نورکا روستین انکساری خیال
موجین ایک دوسری کی دوکرتی ہیں وہاں مبدائے نورکا روستین انکساری خیال
موجین ایک دوسری کی دوکرتی ہیں وہان مباہرے کی ایک ہوئی ایک ہوئی ایک ہوئی میں ماسکہ پر لایا گیا ہے۔ پیسمت
جالی کے شفاف حصول کی چوڑا تی اگر کو مانی جائے اورخیر شفاف
حقوں یعنے لکیروں کی چوڑائی ہو تو یہ فرض کرسے کہ واقع مستوی موٹ

جانی کے ستوی کے ساتھ زاویہ عہ بناتی ہے اور منکسر موج زاویہ طہ۔ویکھوٹنکل <u>ملاہ۔</u> جانی کے دوفریب ترین متناظر مقامول (سٹس سشس) سے آنے والی موجر ملی تفاویت راہ

ر لرب المباعد + (لرب المباعد عد الرب (المباعد عد المباعد عد المباعد المباعد المباعد المباعد المباعد المباعد ا

اگریہ تفاوت ن لہ کے مساوی سے جس میں ن کوئی ایک صحیح عدد ہے تو اس سمت میں موجیں ایک دوسری کی مشاہدہ کی مداری مشاہدہ کی مدد کرنیگی اور بہاں روشنی مشاہدہ ہوگی ۔ اگر اس سمت سے منعلی زادی انکسار کوئی تو روشن مقام کے لیے

(1+ب) (جبء +جبطین) = ن له ر اگریه معلوم ہوجائے کہ جالی کے

اگرید معلوم ہوجائے کہ جالی کے فی سمر کتنے خط کھینچے گئے ہیں (بالفرض ع) تو لو ہے = لے وقوع اوراتکسار فی سمر کتنے خط کھینچے گئے ہیں (بالفرض ع) تو لو ہے = لے وقوع اوراتکسار اور مستوی انکساری جالی کے تجربوں سے لیے طبیف بیمیا بہت مندیدا کم مستوی انکساری جالی کے تجربوں سے لیے طبیف بیمیا بہت مندیدا کم زاویہ وقوع عدی ہما ایش کے لیے توازی گری جمری کو دیے ہوئے تورسے منوار کی اداویہ وقوع عدی ہما ایش منواری شعاعیں کرکے دورمین کو گھاتے ہیں یہاں تک کہ جالی کی سطح پر سے متوازی شعاعیں معلم منعکس ہوگر ورمیانی زاویہ ۲ عد ہوگا۔ اس طرح جالی میں سے خاج ہوگر ک والی انکساری خط بیدا کر نے والی شعاعوں کا زاویہ انکسار طن ناپ لیاجا تا ہے ۔ انکساری خط بیدا کر نے لیے جبی العطان سے بیدا ہوئے والے طبیو ف کی خرو الی انکساری طبیو ف کی خرو الی انکساری طبیو ف کی انعطان سے بیدا ہوئے والے طبیو ف کی طرح افل انجا ان کا را ویہ عموب ہوسکتا ہے۔ یو نکہ ن - ویں طبی خط کا زاویہ انکساری طرح افل انجا ان کا را ویہ عموب ہوسکتا ہیں۔ یو نکہ ن - ویں طبی خط کا زاویہ انکساری طرح افل انجا ان کا را ویہ عموب ہوسکتا ہیں۔ یو نکہ ن - ویں طبی خط کا زاویہ انکساری طرح افل انجا ان کا را ویہ عموب ہوسکتا ہے۔ یو نکہ ن - ویں طبی خط کا زاویہ انگساری طرح افل انجا ان کا را ویہ عموب ہوسکتا ہیں۔ یو نکہ ن - ویں طبی خط کا زاویہ انگساری طبی خط کا زاویہ انگساری طبید کا را ویہ عموب ہوسکتا ہے۔ یو نکہ ن - ویں طبی خط کا زاویہ انگساری طبی خط کا زاویہ انگساری طبی خط کا زاویہ میں میں میں کو نے کہ کو ناپ کا کہ کا نا ویہ عموب ہوسکتا ہیں۔

ف = عد + طمن الويد فدكى القريمة كي فرف = فرعد + فرطن = المرجو فرطن = المرجو فرطن = المرجو فرطن المرجو

جم عد فرعد + جم طهن فرطين = ٠

: جم عد = جم طن ليف عد = طن اس يك كد عد ادر طن دونول فرواً فرداً الله سع كمترين -

ہے کمتر ہیں '۔ بیس اقل زاویہ انحراف فہ د = ۲ عہ = ۲ طن

نر ۲ (الربسب) جب بله فنو = ن که اقل انخراف کی وضع میں انکھاری طیف کی وضاحت بہنرین ہم تی ہے۔

اور اس کیے یہ وضع لہ کی قیمت کی تعیین کے لیے بہت سو د مند ہے ۔ اگر مبدائے نور نقطہ ہے تو انکساری جالی سے بردہ پر اعظم شنویر کے

جو مقام مشا برہ ہو بگئے اور جن کو ہم مبدار کا انکساری خیال نصور کر سکتے ہیں وہی نقطے ہی ہو بگئے ۔ اگر مبدار جالی کی المیروں کے متوازی ایک جھری ہے توانکساری

خیال می جھری کے متوازی خط ہو تکے ۔ کیکن یہ یا در کھنا چا ہیے کہ ان نقطوں یا خطول کی چوٹرا ئی بہت ہی کم ہوگی ۔ اِس لیے کہ اگر بہلی اعظم سوہر

کی سمت واقع نورکی سمت کے سائنہ زاویہ طم بناتی ہے اورط امنے ط سمت میں تنویر صفر سے یعنے اعظم تنویر کے بندکی نصف جوڑائی

(زاویتی) مف طرب تو چزکه ن جمراوں سے آنے والی موحوں کا

فصل ارتعاش صفر ہے اس کیے ارتعاشوں کی ترسیم بند دائرہ ہوگی اور

بہلی اور آخری میعنے ن ۔ ویں تھے لویں سے آنے والے ارتسا شوں میں تفاوت ہمیت کے داکر ن کافی بڑا ہوتو ۲ س ہی ہے

يس طم + مف طر سمت يس دونتصل حربي سم آسين والى

موجوں کی ہیئتوں میں تفاوت سے اور اس کا تنا ظرتفاوت راہ لیے ہے

يس جب طم = لم اورجب (طر ممن طر)= لرب

ن جب (طر + معندطی) = ا + ن · ·

جزئد ن ایک بڑا عدد ہے اس لیے معاط بہت چوٹا زادیہ ہے۔ بیغے کمساری جالی میں اعظم تنویر کے بند ہرت ار ایک ہوتے ہیں ۔

اگر مبداد کا فررسفید ہم تو انکساری جائی میں فرر سے انکسارسے طیون کے سلسلے نظرا میں نی کے درجہ جیسے سلسلے نظرا میں نی کے درجہ جیسے بلند تر ہم اس کی وسعت بھی ٹرمتی ہے لیکن حدث تنویر کھٹتی ہے ۔ چرنگر بنفشنی رنگ کے فرکا طول موج مشرخ سے چوطا سے اس لیے طیعن میں بنفشنی رنگ مدا دسے قریب ترین سمت میں ہوگا ادر مشرخ بعید ترین سمت میں ہوگا ادر مشرخ بعید ترین سمت میں ہوگا ادر مشرخ بعید ترین

مت یں ۔
ابہم یہ بتانا چاہنے ہیں کہ انکساری جالی میں کتنے دم حوں کے طیف مشاہرہ مہو سکتے ہیں۔ اگر پہنی اعظم منویر کی شمت کا زاویہ طر سے کا لیا دیے کا خاصہ کی وسعت اور کی اس کے غیر تعفاف حصہ کی وسعت اور کی اس کے غیر تعفاف حصہ کی وسعت اور کی اس کے غیر تعفاف حصہ کی وسعت اور کی اس کے غیر تعفاف حصہ کی ا

جب طر = لرب

نیکن میں زاویہ کے اندر حلی طبوت کی روشنی تھیلتی ہے وہ واحد جھری یا جالی کے بنطان جھتہ کی چڑا تی کے تا رہے ہے اور واحد جھری کی تقریبًا ساری روسننی مرکزی بند کے اندر محدود ہوتی ہے۔ اگر اس بند کی زاویتی وسعت کو ۲ طبہ قرار دیا جائے اور جا باک ہیا ہے۔

<u>ب</u> طر = <u>ل</u>

- 1000 = (++) like

اگر له کی تبیت ۵×۰۰ سمر فرض کی جائے تو

۱۲۰۰۰ جب طر= ۱۲۰۰۰ یخ جب طر= ۲۲۵۴ جب طرح ۲۲۵۴

ى جب طم = ١٩٥٧ م اورطم = ١١٩°

جي طي = ۲ × ۱۹۵۷، = ۱۱۹۵۱، اور في = ۳۰ ۳۰

يس إكر جالى كى جعريان اتنى مبى تناكب فرمن كى جائيس كرف = ٩٠ ترجى س

زیادہ درجوں کے طبعت مشا برہ نہیں مرسکینگے۔ عام طور پر وو درجہ سع زیاوہ کے طبعت نہیں و

النكسارى جالى كالانتشار اورتحليلي طاقت _

ہم منا فری آلات کی تعلیلی طاقت پر عام بحث میردست لمنوی رکھ کرا نکساری جالی کی تعلیل طاقت کامفہوم سان کرنا جا ہستے ہیں - ساتھ ہی اس کے انتشار کے لیے ایک جملہ بھی حاصل کرلیا جائیگا ۔

چو مکر مستوی جانی میں ن وی درجہ کے طبعت یا طبعی خط کے لیے

جب طن= لا ب اس ليه اس جله كوتفرق كرف سے

 $\frac{\zeta_d}{\zeta_{lk}} = i \ddot{u} \dot{u} \dot{u} = \frac{\dot{u}}{(l+1)} \frac{\dot{u}}{s} \frac{\dot{u}}{s}$

جابی کی کلیلی طاقت کا مفہوم میں ہے کہ لہ اور (لہ به در لہ) طول موج کی طعابہ اسی جمہ میں کا مفہوم میں ہے کہ لہ اور (لہ به در لہ) طول موج کی طعابہ ایسی جمری کرمنو رکزی ہیں توجائی اسس منور جمری کے دوخیال بیدا کرتی ہی ہونے اس دومنور بندیا بیٹیاں ہیں جرفر لہ ایک بیبت حجیوتی مفتدار مونے کی وجہ سے ایک دوسری کے بہت قریب ہوتی ہیں۔ان ہی انتیاز صرف اسی صورت میں ہوئے اسکتا ہے جبکہ ایک طول موج کے نور سے بیدا مون والے منور سند کا مرکز (بیننے اعظم حدیث کا مقام) دوسر سے طول موج کے مول موج کے اور سے بیدا ہونے والے منور سند کا مرکز (بیننے اعظم حدیث کا مقام) دوسر سے طول موج کے موال

نورسے بیدا ہونے والے موّر مند کے کنارے (سیفے صفہ حدّت کے مقام) برواقع ہو۔ ہم نے بتا یا ہے کہ جانی کی لکیروں کی تعداد مہرت برط ی ہموتی ہے توا بیٹال نہبت باریک ہوجاتی ہیں اوراس کیے کہ اور کہ + فرلہ طولِ موج سے بيدا الرف والے خالول ميں استياز دوسكا سے -چونکه فرطه = ان فرام حب میں نطیف کا ورجہ سے -اگر فرطہ حجری کے دونوں خیال میں سے مسی ایک کے مرکز اور صفر حدّت کے کنارہ کا زاویئی فاصلہ ہے توجیسا کہ قبل ازیں بتایا گیا ہے $(l_1 + l_2) = l_3 + l_4 + l_4 + l_5 + l_$ جس بیں و کے جالی کی لکیروا کی جموعی تعداد - لیس اس جلہ کو پھیلانے سے اور يه يا در كوركر مرم فرطه = ا تقريبًا (الرب ب) جب طهن + (الرب ب) جم طن فرطه = ن له + المهر . ليكن چونكه (أل+ب) جب طن = ك له اس كي (الراب) جم طن فرط = كر يعنه فرطه = فرار الرب) جم طن سکن انتشار کے ضابطہ سے فرطہ = (ار ب بی جم طن يس <u>ن (الرب) جم طن</u> = <u>ن فر له</u> $\frac{\delta(L)}{L} = \frac{1}{|\Omega|} \frac{1}{2} \frac{L}{\delta(L)} = 00$ آخرالذكر حلم كے ليے كارد اربلے (Lord Rayleigh) نے انكساري طالى كى تخليلى طائفت أم تجويز كبا - بيس يالخليلى طافت طيف كدرهم اورجالي كى لکیوں کی مجموعی تعداد کے عال ضرب کے مساوی ہے۔ انکساری جالی سے جولیف پیدا موتے ہیں وی خالص ہوتے ہیں یا باقاعلی کا ۔ معبدا پرطیف طبعی (normal) بھی ہونے میں اس کے کہ ان میں انتشار ذرکا ضابطہ

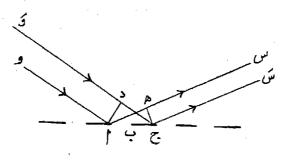
 $\frac{\dot{c}_{1} \frac{d c}{d c}}{\dot{c}_{1} \frac{d c}{d c}} = \frac{\dot{c}_{1} \frac{d c}{d c}}{\dot{c}_{1} \frac{d c}{d c}} + \frac{\dot{c}_{2} \frac{d c}{d c}}{\dot{c}} + \frac{\dot{c}_{2} \frac{d c}{d c}}{\dot{c}} + \frac{\dot{c}_{2} \frac$

واضح ہوکہ جم طین کو اگر نظر انداز کر دیا جائے (جھیوٹے زادیوں کی کے لیے تقریباً ا ہم) تو انتشار محض طیف کے درجہ اور جالی کی لکیروں کی تعداد کے نی تابع ہے ۔ بیس طیف کے کسی بھی دو رنگوں کی وسعتوں کی نسبت متنقل ہوتی ہے ۔ منشور کے طیوف میں یہ باتا عدگی نہیں ہوتی ہے ۔ اس لیے کہ مختلف ما دے کے منشور کے طیوف میں یہ باتا عدگی نہیں ہموتی ہے ۔ اس لیے کہ مختلف ما دے کے منشور ول سے جو طیف بیدا ہو نے بید اہو نے بین ان میں و بے ہوئے دو رنگوں کی چرائیوں کی نسبت مختلف ہوتی ہے ۔ اس مسئل پر ہم کسی آیڈہ باب میں زیادہ تغصیل سے بحث کر نیگے ۔

مفقو جی ان المحد و طیوف ۔ ہم نے اوپر سیان کیا ہے کہ مرحب جالی کے دومتصل شفاف معترل میں کے متناظر مقاموں سے آنے والی توہیں سمت کھ ہیں منکسر او تی ہیں توان میں تفاوت راہ (او ج ب) جب طربوتا ہے۔ حبکہ زاویج وقوع عمر ہوتو تفسا و سے راہ (او ج ب) (جب عہ + جب کھ) ہمتا ہے۔ اگر یہ تغاوت نصف طول ہوج کی جفت عدوی ضعف یعنی ہے لہ (۲ ن) ہم تو اس سمت میں تنویر اعظم ہوگی۔ لکین فراخور کرنے سے معلوم ہوگا کہ اگر بہسمت کھ ایسی ہے کہ اس سمت کی جفت عدد ہوتی ہیں ان کی مقب او ایس میت میں جائی ہوگی۔ ایس میت او ایس میت میں جائی ہوتی ہیں جائی ہوگی۔ اگر بہسمت کھ ایسی ہے کہ اس سمت او ایس میت میں جائی ہوگی۔ ایک جمنت عدد ہوتی ہی تو اس سمت ہیں ہر شفاف حصے سے آنے والی مرجر لکا ایک جمنت عدد ہوتی ہی تو اِس سمت ہیں ہر شفاف حصے سے آنے والی مرجر لکا ایک جمنت عدد ہوتی ہی تو اِس سمت ہیں ہر شفاف حصے سے آنے والی مرجر لکا ایک جمنت عدد ہوتی ہی تو اِس سمت ہیں ہر شفاف حصے سے آنے والی مرجر لکا ایک جمنت عدد ہوتی ہے ہوتی اس سے سم

(ال+ب) (جب مر +جب طر) = ن الراب طبوف مفقود باغيروجود كملات بن -

مسنوی العکاسی جالیول سے نور کا انگسار — اگر کسی مجلے دھاتی سطح پر متساوی ہفضل باریک لکیری کھینی جائیں اور اسس سطح پرسے نور منعکس مونو اسی صورت میں بھی انکسار واقع ہوتا ہے نیکل مق میں ا ب ج ایک مستوی انعکاسی جالی ہے ۔ اب اس کا مجلے اور ب ج



انسكل ساه

غیر مجلے جزو ہے - متوازی شعاعوں کی بنسل و ا و ب اس پر واقع ہوکر مختلف سمتوں میں منکسر ہوتی ہے - ان میں سے ایک سمت اس بنائی گئی ہے - ا سے شعاع و ج پر عموہ ا دگراہ اور ج سے شعاع اس پر جھ - تب زاویۂ وقوع د اب ہے اور زاو بھ انکسار ھ جُ ا - ان کوعلی الترتیب عد اور طہ سے تبییر کرہ - جالی کے تناظر تقا ا ور ج سے منکسر ہو نے والی موجل میں تفاوت راہ دج - اھ ہے ۔ چو کہ جالی کے جزو ا ج کو (ل + ب) سے تعبیر کیا جا تاہمے لیک ذاہ د ج - اھ = (ل ا + ب) (جب عد - جب طہ) - اگریہ تفاوت راہ د ج - اھ = (ل ا + ب) (جب عد و جب طہ) - اگریہ تفاوت راہ و کہ مساوی موجس میں ن ایک صبح عدد ہے تو سمت طریس مرص ایک دوسری کی تا کید کرنگی اور اس لیے سمت مذکور میں اعظم مزیر مشاہرہ موگی۔
اگر منکسہ عنعاعر کی سمت جالی کے عمود کے بائیں جانب فرض کی جائے تو ا تفاوت اور دج + ۱ م ہوگا۔ بس اعظم تنویر کی سمت طرکے فیے (اجس رتباعات) تفاوت اور دج + ۱ م ہوگا۔ بس اعظم تنویر کی سمت طرکے فیے (اجس رتباعات)

اوراگریبر تفاوتِ راه له (۲ ن ± ۱) له کے مساوی ہوتو اس سمت میں شنویر اقل ہوگی ۔ ر

موئی آورسبب کے طیفی رنگ بھی انکسار نورسے بیدا ہوتے میں انگی سطوں پر انعکاسی جالی کی طرح بہت ہی باریک لکیرس ہوئی ہیں جن کی وصبے سطوں پر انعکاسی جالی کی طرح بہت ہی باریک لکیرس ہوئی ہیں جن کی وصبے سفید نور منکسر ہو کر طیفی رنگول میں تقسیم ہو جا آ ہے ۔ تبعض بہتر بوں کے پرون اور عدہ رئیسی کیٹروں کا رنگ بھی اسی انگسار نورکی وجہ سے طیفی اور خوسست خا افرا آ آ ہے ۔

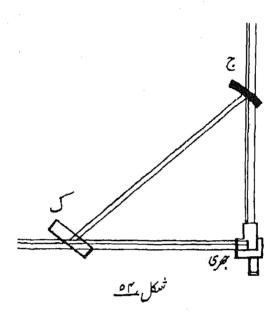
 طبعی موتے بین سینے فینی خلوط کے درمیانی فاصلے اُن کے طول موج کے طناسب ہوتے
ہیں۔ایک اُدر خوبی یہ ہے کہ مقعر جالی کے مختلف اُر نبول (Orders) کے وظیر ف
باہدیگر تقریباً منطبق ہوئے ہیں وہ سب کے سب ما سکہ پر ہوتے ہیں مثلاً طول موج
، دہ ۲۹ کا ایک ما ورائے بنفتئی دومرے اُر تبہ کا طیفی خطر جو سوڈ کھی کے پہلے رہنہ کے
طیف کے 0 خطوط کے قریب پیدا ہوتا ہے ان خطوط کے فوٹو کو اُن کی ساتھ
اس کابھی فوٹو گراف تیا رہوجا تا ہے ہے ہیں کی وجہ سے ان خطوط کے طول ہوج کے
اس کابھی فوٹو گراف تیا رہوجا تا ہے ہیں کی وجہ سے ان خطوط کے طول ہوج کے
لیاجا سکتا ہے۔

مقعرجالی کی تنصیب - اس کے کئی طیقے ہیں۔ ہم بید

رو لدنی کانتیبی طریقہ بیان کرنگے جیسا کہ آگے بل کر بیان کیا جائیگا سال کے نظریہ سے ستنبط ہوتا ہیں کہ اگر جائی اور منور جری دونوں ایک ایسے دائرہ کے محیط برواقع ہوں جس کا قطر جائی کے نصف قطر اسخناء کے مساوی ہے تو مختلف مرتبول کے جو طیو ف بیدا ہوتے ہیں وہ سب کے سب اسی دائرہ سے محیط بر ماسکہ برآ ہے ہیں ۔ یہ طیوف وائرہ کے اس حقتہ پرطبعی وضع میں صورت نزیج برماسکہ برآ ہے جائر جمری مرحب سے عین قطراً مقابل ہوتا ہے۔ آر جمری مرحب کے میں فطراً مقابل ہوتا ہے۔ آر جمری مرحب کے اس حقتہ برطبعی وائرہ بر ایک مگر ہوتا کہ اور دوری عرک برطاکر نصب بھیں کی جاسکتی (جمیسا کم افتار کا دائرہ بر ایک مگر ہوں ہیں) تو رو لدن کا نے مندرجہ فیا طرفیہ تنصیب افتار کا ۔

دو است رملوں یا شہتیروں پر جربا ہمدیگر کھیا۔ عسلی تقوامی ہیں۔
دوصلب راسنے اب اور (ج (دیجیوفکل کے میں جرایک آفری لوٹ کی ہیں۔
ان راستوں پر دو بہتے وارسہارے مرکت کرتے میں جرایک آفری لوٹ کی ان راستوں پر دو بہتے وارسہارے مرکت کرتے میں جرایک آفری لوٹ کی بروا ہے مساوی بی کے سروں کو پیٹے ہوں کا طول تقدر عالی کے تعام کے اور ہوتا ہے اور ہوتا ہے اور دوسرے پر جاتی ج-اور جوری ریاوں کے لینے کے مقام کے اوپر مستقل اور پر دوسرے پر جاتی ج-اور جوری ریاوں کے لینے کے مقام کے اوپر مستقل اور پر استقل اور پر جاتی ہے ۔ نووٹ کرانی کا تھرو ک جب جوری سے دور میٹا یاجا اہتے تو

معرجانی ج اس کے قریب تر موتی سے - بیتینوں بعظیمرہ کم جانی اور جمری



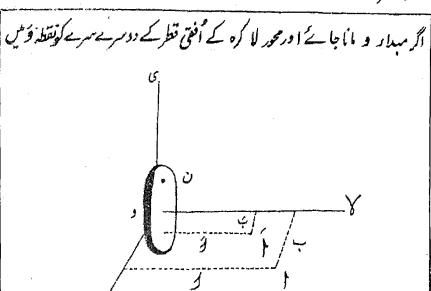
ہمیتنہ ایک دائرہ کے محط پرر بنتے ہیں۔ اور جالی اور کیرہ دائرہ کے قطر کے مقابل سروں پر - ہروضع ہیں مقعر جالی کا مرکز انحنا ، فورڈ گرافی کی شختی کے وسطی مقام سے منطبق رہتا ہے -

سے منظبق رہتا ہے۔ رو لین کا نے مقعر جائی کو چیٹا رکھ کر بلی طاس کے و ترکے نہ بلی ط مقعر سطح کی توس کے مساوی فاصلوں پر لکیر سے صینچیں - بیج کومساوی زاویوں میں بھیرنے سے جانی کا و تر مساوی فاصلے ہے کے برقطتا ہے - اوراس طرح جانی پر الماس کی نوک سے لکیر بر صینچی جاتی ہیں -

مقعریالی کا نظرید میهان رنگ (Runge)

کاطرابقہ بیان کرینگے۔ شکل مقدم میں فرض کرو جائی ج کی مقعر سطے پر ن کوئی آیک نقطہ میں نقطہ میں خیال نفظہ میں پر اسے جو موسی آتی ہی ۔ لیے ضروری سے کہ جائی کی سطے پر کے ہرنفظہ ن پر اسے جو موسی آتی ہی

- رسى مينت مين نجيس - يضة شرط ان + ن أيستقل بورى مويا بالفاظ ويكر معرسطم | اور | اسكول والے كرد شي ما قص نما کا جزو ہو - اب جالی کی سطح کے پاس ایسے ہم اسکی ناتص نما ان + نأ برايك شکل میں جاتی ہے ماس نقطب دار نے والی نور کی موصیں یا عتبا رہیئیت اس کے متص لی موحوں کے غین مخالف ہونگی - اگر ان م اُن اور هر حالی کا نصف قطر انحنا مرکا فی بڑا رہوتو بہ <u>منط</u>فے تقریبًا مساوی *چوڑا*ئی ہے ہو بینے اور اس کیے ان سے آئے والی موجوں کا خاصل افر آپر غربروگا۔ بیس اگر ہر دوسرے منطقے کولکیر مینے کر بیکار کردیں تو المافی عمل مد موجا سُکا آور آ بر تنویر مشاہدہ ہوگی ۔ مرتک اس کے بعد نابت رَنَا ہے کہ آیسی صورت میں جالی بر اسے مفروصہ طول ہوج کہ ۔ ذرا بھی مختلف طول موج کا اگر نور وا فق ہو تو ﴿ پر تنویر صفر ہوگی -شکل مص میں فرض کرو کہ مفتر کر دی جانی کی سطح کا راس محدّدوں لا ' ما ا دری کے میدار برواقع ہے اور سطح فرد کا ی مستوی کے ساتھ حاسی ہے۔ اگر کره کا نصف قطر ص ہو تواس سطح کی مساوات لاً + ما + ي - ٢ص لا = . سوگي -اس لیے کہ لاکا محور کرتوی سطح کے راس اور کرہ کے مرکز میں سے گزرتا ہے



ننسکل <u>۴۵</u>

 $\frac{1}{2} \frac{1}{2} \frac{1}$

 $\left\{ \frac{\frac{r_{1}}{r_{1}} - r_{1}}{r_{1}} + \frac{r_{2}}{r_{1}} \left(\frac{d}{r_{2}} - l \right) + \frac{r_{1}}{r_{1}} \left(\frac{d}{r_{2}} - l \right) + \frac{l_{2}}{r_{1}} - l_{3} \right\} = (1) \\
\left\{ \frac{\frac{r_{1}}{r_{1}} - \frac{r_{2}}{r_{1}} - r_{2}}{r_{1}} + \frac{r_{2}}{r_{2}} \left(\frac{d}{r_{2}} - l \right) + \frac{r_{1}}{r_{1}} \left(\frac{d}{r_{2}} - l \right) + \frac{l_{2}}{r_{1}} - l_{3} \right\} = (1) \\
\left(\frac{r_{2}}{r_{2}} - \frac{r_{1}}{r_{2}} \right) \frac{r_{1}}{r_{1}} = \left(\frac{r_{2}}{r_{2}} - l \right) \frac{r_{1}}{r_{1}} = \frac{r_{1}}{r_{2}} - \frac{r_{1}}{r_{2}} - \frac{r_{2}}{r_{2}}$ $\frac{r_{3}}{r_{2}} \frac{r_{1}}{r_{2}} = \frac{r_{1}}{r_{2}} - \frac{r_{2}}{r_{2}} = \frac{r_{2}}{r_{2}} + \frac{r_{2}}{r_{2}} - \frac{r_{2}}{r_{2}} = \frac{r_{2}}{r_{2}} + \frac{r_{2}}{r_{2}} = \frac{r_{2}}{r_{2}} = \frac{r_{2}}{r_{2}} + \frac{r_{2}}{r_{2}} = \frac{r_{2}}{r_{2}} = \frac{r_{2}}{r_{2}} + \frac{r_{2}}{r_{2}} = \frac{r_{2}}{r_{2}} + \frac{r_{2}}{r_{2}} = \frac{r_{2}}{r_{2}} + \frac{r_{2}}{r_{2}} = \frac{r_{2}}{r_{2}} + \frac{r_{2}}{r_{2}} = \frac{r_{2}}{r_{2}} = \frac{r_{2}}{r_{2}} = \frac{r_{2}}{r_{2}} + \frac{r_{2}}{r_{2}} = \frac{r_{2}}{r_{2}} = \frac{r_{2}}{r_{2}} + \frac{r_{2}}{r_{2}} = \frac{r_{2}}{r_{2}} = \frac{r_{2}}{r_{2}} + \frac{r_{2}}{r_{2}} = \frac{r_{2}}{r_{2}} = \frac{r_{2}}{r_{2}} = \frac{r_{2}}{r_{2}} = \frac{r_{2}}{r_{2}$

 $\left\{ {}^{1}S\left(\frac{\partial}{\partial r} - l\right) \frac{1}{Ur} + {}^{1}S\left(\frac{1}{Ur} - \frac{\partial}{\partial r}\right) \frac{\partial}{\partial r} - l \frac{1}{Ur} - l \right\} U = (U1) Ur + {}^{1}S\left(\frac{1}{Ur} - \frac{\partial}{\partial r}\right) \frac{\partial}{\partial r} - l \frac{1}{Ur} -$

 $\frac{1}{2}(\frac{3}{2}-1)\frac{1}{1}+\frac{1}{4}(\frac{1}{2}-\frac{3}{2})\frac{3}{1}-\frac{5}{1}-1=(\frac{5}{2})\frac{3}{2}$ اور ان + أن = ل + ل - (ت + رأ) الم (الله - ص) + الر (الله - ص) الم $5[(\frac{3}{4}-1)\frac{1}{11}+(\frac{3}{4}-1)\frac{1}{11}]+$ چونکه مقعرِ جانی کا انتصابی سبوه کافی تھیوٹا ہونا ہے اس کیے ہم ی والی رقب^ل او نظرا ندار کر دے سکتے ہیں - جالی پر اکبیری ی کی سمت کے متوازی کھینے جاتی ہیں اور ان کا طول جانی کے تصنف نظرِ انتخار کے مقالمبہ ہیں منے تبھی زیادہ ہمیں ہوتا ہے۔ اگر ۱ اور 1 کی وضعیں اس طرح ترتیب دی جائیں کم $= \left(\frac{1}{U} - \frac{1}{U}\right) \frac{1}{U} + \left(\frac{1}{U} - \frac{1}{U}\right) = 0$ 'تو ما' والی رقم بھی خارج تبرجاتی ہے۔ اس شرط کی تکبیل کے لیے ضرب ہے کہ لی = کو ص اور لیا = کرص ہو کہ بینے (اور اُ ایک واٹرہ کے محیط بر ہول حس کا مرکز لا کے محور پر مبدار سے بقدر فاصلہ من ہو رو لین لا کے طریقہ تنصیب بنی (جس کا اُوپر ذکر آ جیکا ہے) اس ننسرط کی تکیل ہوجاتی ہے۔ ایسی صورت میں مساوات گھٹ کر شرائط مفسرصہ کے کیا واسے لی اور ل حالی کی سطح پر نقطہ ن کے مقام کے غیر اُبع رہیں کیس ایر کی تیزیر کی نعیبن کے لیے محض رقم (+ + +) پر غور کرنے کی صرورت ہے ۔ اگر جالی تھے ن ۔ ویں اور (ن + ۱) ۔ ویں خط کے ما والے محد دوں کا درمیانی فاصلہ (جو کہ درحقیفت دومتصل سے منطقوں کا درمیانی فاصلہ ہے) ط فرض کیا جائے تو نفطہ آ پر تنویر معسوس ہوگی جبکہ ان دومتصل کے منطقوں سے اس کا آنے والی موجول میں تفاوت راہ طول موج کی ایک صحیح صنعت ہے۔ بینے جبکہ

(ب + ب) (ا + ط) - (ب + ب) ا = م له

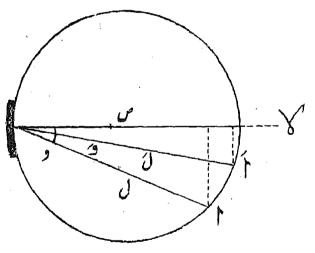
جس میں م ایک صحیح عدد ہے۔ بینے جبکہ ط (ب + ب) = م له

اس کے یہ معنی ہوئے کہ جالی کے وزیر لکبری مساوی فاصلہ سے کھینچی جاتی اس کے یہ معنی ہوئے کہ جالی کے وزیر لکبری مساوی فاصلہ سے کھینچی جاتی جاتی ہے۔

جارہبیں ۔

منگل کے یہ من فرض کرو ا جھری ہے اور ا متعلقہ طبقی خطیج نکہ ط جب و) = م لم

ط (ب + ب) = ط (جب و + جب و) = م لم



ننكل معه

اس لیے زاویہ و کومستقل رکھ کر تفرق کرنے سے طبح و فرؤ = م فلو لیکن ص فرو = جروقوس (فرس) نیک ط جم وکہ فرس = م فرلہ

يين فرس = ممس فرا

فرس طیف کا پیمانہ ہے یعنے دو طیغی خطوط جن کے طول موج اکائی کا فران رکھتے ہیں ان کا درمیانی فاصلہ ہے۔ یہ بیمانہ اس وقت افل ہونا ہے جیکہ زاویہ و = ، یعنے جبکہ ا جائی کے عمود پر واقع ہوتا ہے۔ ا جب اس عمود کے قریب ہوتا ہے تو بیمانہ بہمن آ ہستنہ شبدیل ہوتا ہے۔ بانفا ظو دیگر میال طیف طبعی ہوتا ہے .

بیسنن (Paschen) کاتنصیبی طریقی میمیم کے طبعت کالی جربی

کے لیے مقعر حالی کی سب سے بہتر تنصیب پلیشن (Paschen) کی مجدّزہ

ہے۔ اس میں انتہائی صلابت کے ساتھ ایک بڑی خونی یہ ہے

کہ اس کے ذریعہ وقت واحریں اگر عفرورت ہو تو تنا مرکتبوں کے

طیوف مال کے جاتھتے ہیں۔

رولبنڈوالے داکرہ کے ایکس نصف محت برسمنط سے ایک

فولا دی رأسته نصب کیا جا تاہے۔

الملاحظه بمو شكل ١٩٠٠ - اور فوالو كرا في

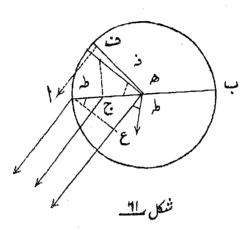
کی شخنتیاں اس راسته پرجا دی جاسکتی

ہیں ۔ جالی دائرہ کے آباب دوسرے منقام برعلنی ومیندہ کا نصیب کی جاتی ہے او جوری دائرہ سرو

مقام پرغلنی مستقلاً نصیب کی جاتی ہے اور جوی دائرہ کے دوسرے بازو ہیں۔ مرجم طرابینہ پرخبیف ہمیا کے کمرہ کی ایاب دیوار میں سوراخ کر کے علنی و نصیب کی حاتی ہے ۔مبدائے لزر ہا زو والے کمرہ ٹیں ترتبیب دیا جا سکتا ہے ہے۔

طبیف پیپا والے کمرہ کی وبوار س۔بیاہ رنگی جاتی ہیں۔اور کمرہ کی تبیش متقل رکھی طابی الكل (Eagle) كا تنصيبي طريقها - شكل اله عين اس کے اہم اجزار کی مرسری نوشیج کی گئی ہے یتنی گیرجس ہیں فراڈ گرافی کی تختی ركھى جاتى سىلىسىنوس بىنىداتى کے ایک سرمے کے پاس استادہ کیا جاتا ہے۔ یہ ایک انتصابی محورکے گردگھایا عا سكتابيع مبس كي وجهست حالي كي ما لي ے وضعوں میں قبیت کا فرائشٹنی بر بنیاہے۔جعری کی بلی صندوق کے ایک بیں تخنی گیرے سامنے ایسے فاصلہ پر واضع ہونی ہے کہ اِنعکا س کئی سے کہ ا نے والے منشور میں مھری کا جازی خال فولاً گرا فی کی محتی کے مرکزے عین شيح كے الك نقط سے منطبق جوتا سيا۔ حمرى سے نكل كرنور كا نشور ميں كلي انسكاس سوتا سے اوراس طرح فرری شعاعیں صندوق کے دوسرے سرے کے فریب بہنچ کر جب ال مقعرحالی استا وه کی مونی میونی سبیمه حالی منکسیوتی بیا - جالی انتصابی محور کے گرد گھائی جائنگتی ہے اور کہے یہ کی مرد سے جمری کے قریب یا اس سے دُورلان ما ہما سکتی ہیں ۔ سنگل منظ منظ میں جو دائرے کھینچے گئے ،میں رو لین کا والے دائرہ کی خلف وضعیں ہیں جبکہ جاتی کوآئے یا جیجے ہطانے اور محرر پر گھانے سے ان وائروں کا مرکز نشا ات ۲٬۱ ۳۶ وغیرهٔ برمنقل بهوتا ہے ۔ جانی کی مختلف و فنعیس تھی

اس دائرہ کی مخلف وضعوں میں ان ہی لشا نات کے ذریعہ سے ظاہر کی گئی ہیں ۔ جھیری حالی اور فولو گرانی کی تحتی ہر صورت میں (و لینٹ وائے واررہ ہی پر و اقع مرو بی جاسیہے ۔ طل حوطیف کے رشبہ کے ساتھ برھتی جاتی ہے رولبینی والی تنصیب کے تفا بلہ میں بہت کم ہوتی ہیں اوراس لیے طیوت ل حدّ سور می نسبه ریاده موتی ہے۔ اس کے علاوہ اینگل والے طریقیہ میں زیا وہ رہبہکے اور نیزعمود کے دونول عانب کے طیوف پر کام کیا جاسکتا ہے۔ جھری جرس و ليٺ لا ئي شعبيب مين نهيس دائری سہویا __سے نوس کا ا بکسیا رے ابہم احصار کے ذریعہ اس سلاکوس کرسینگ اوراً يك جله طال كرينگ جومنا طرى الات كى تليلى طاتت (Resolving power) سوب کرنے میں بہت استعال موتاسے ۔ شكل على من ه دائره كامركز سد ادرص اس كانصف قطره ه ع دائرہ کا مرکزی عمود ہے اور اب اُس کا ایک نظر۔ ہم دریا اُت کرنا چاہتے ہیں کوسمت طبہ میں جسب متوازی شعاعوں کی میسل منکسر ہو کرماسکہ م پر ہم تی سبے تووہاں نورکی کمیا صفرت ہوتی ہیں۔ فرص کرو کہ لفظہ اس کے ایک جزو رقبۂ سہوہ صدفر فہ فرصہ سے آنے والی نورکی موجوں کی وجہ سے اسکہ م پر نقلِ مکان کی تعسب جب ١١٦ و صد فرفه فرصه سے بهوتی ہے۔ اور ه ف عصد اور



زاویہ ۱ ه ف = فه سبوه کے کسی نقطه ف کے محدّد بین ۔شکل کے معائنہ سے واضح موکا کہ ۱ سے آنے والی اور جے سے آنے والی شعاعوں میں تفاوتِ راہ اج جب طربے۔

لفاوت راہ ابع جب طرحے۔

ف سے جو شعاع سمت طریب نکسر ہونے والی بنیل کے متوازی آئی ہے اس کا تفاوت راہ بھی بلی اظ اسے ہے نے والی منعاع کے آج جب طریب سے اس کا تفاوت راہ بھی بلی اظ اسے ہے نے والی منعاع کے آج جب طریب سے اس لیے کہ بح نقطہ ف سے قطر اب پر گرائے ہوئے عمود کا بائین ہے۔

بی اس لیے کہ بح نقطہ ف سے قطر اب بر گرائے ہوئے عمود کا بائین مکان جب سے اسکہ م پرنقلِ مکان جب سے اسکہ م پرنقلِ مکان جب سے اس محب فرفہ فرصہ ہوہ ہے۔

جس میں صد فرفہ فرصہ لفظہ ف کے پاس کا جزو رفیۂ مہوہ ہے۔

چریکہ ابج ہے میں ۔ صد جم فراس ہے پورے سہوہ سے بیدا ہوئے والانقلِ مکان بی جورے سہوہ سے بیدا ہوئے والانقلِ مکان اس جارکو یصلے نے سے نقل مکان

ل الميس رُ رُص جب ٢١١ (و - س دس ط) جم ٢٢ صريم وجب ط وف وصر المهر المراكب اب رفن كروكم عد = ١٦ (و - ص جب طمر) ، ا = الله عمر الله عدم فرصه طرف فرصه اور ب= ٢٦ كا رجب ٢٢ صحب فرد فرصه يس ل = اجباعه + ب جمع اگر ب = س بر اور ج = ۱۲۰ برا تو واضح ہے کہ $\frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$ اور حب $y = \frac{1}{\sqrt{2}}$ يس ل = (جم به جب عه + جب به جمعه) الما المبا يعظ ل = ج جب (عد + به) اور المسكدم ير صرب تمزير ドーナト= デーー يس مر = (الرَّرُ رُجم ١١٦ صميم فرمب ط فرف زص) + (١٣٠ كر جب ١١١ صبح فن جب طرف فرضه) حدّت کے اس جلہ نیں دوسری رقم کا مکمل صغربے اس بیم کماس کے اس جلہ نیں دوسری رقم کا مکمل صغربے اس بیم کماس کے اجراء حو سہرہ کے کسی نظر سر بھی مرکز ہ کے باہم ویکو منا لفٹ سمتوں اور مساوی فاصلول سیمتعلق ہیں ایک دوسرے کے مساوی اور خالف علامت رکھتے ہیں ۔ پس ماسکہ پر حدت

صر = (۳۲ من کر صدیم ۳۲ <u>صدیم فد جب طب</u> فرفه فرصه) اس جله کو ہم بلحاظ صد بالحصص اور بلحاظ فه فی انسلسله کممل کرسکتے ہیں اور بالاً خر

بس میں م کی نغربین ۲م = ۱۲ من جب طر<u>سے ہوتی ہ</u>ے۔ یونینچیر (یدی (Airy) نے سکتا ثراع میں دریا فنت کراتھا سلطاوالا

م کی تمام قیمتوں کے کیچیئرسندق ہے اور علی التواز م کی قمیت کیا ضافہ کے ساتھ منتب اور منفی مونا ہے ۔ بس م ادر اس لیے طہ می تعیف فیمنوں

کے بیلے یا سکہ پر حدت منو برصفر ہوتی ہے۔ اس لیے وہاں ہم مرکز منو ر اور نال میں مناز من اور اتا ہے۔ کہ دور اس کے دہاں ہے مرکز منو ر

ا ورتا ریاب ملفوں کا سکسکہ یا یا جا مائیے۔ نسی منوریا تا ریک حکفتہ سے سعب نق زاویہ چنہ کی تعبین کے لیے سنسلہ مندرجہ یا لا میں متنا ظ م کی قبیت معام کرکئے ا

اس کو ہے ص جب ط کے مساوی لکھنا جا ہیں ۔ اس طی جب ط = م لیر اور

اس کے ذریعہ طہ کی قبیت معلوم ہوجائیگی ۔ مساوات آخرالذکرسے ظامر ہے۔ کئیس حلفہ سے متعلیٰ زاویہ طہ براہ راست طول ہوج لہ کے اور بالعکس ہوئے

ا رہی قلفہ سے مسلمی را و بہ کلہ براہ را ست کوں تون کہ سے افر باسکس ہموہ ہے۔ انصف قطر ص کے متنا سرب رہے ۔ سہوہ جول جول بڑا ہوتا ہے مرکزی انکساری

دائرہ یا داغ اوراس کے ہم مرکز انکساری حلفوں سے قطر حیو نے ہوتے جاتے ہیں

انتی وجہ سے تابت ستارول نے حیال بڑے سہوہ کی دُور مبینوں میں بہسبت کمتر سہوہ کی فور مبینوں کے جیموٹے نظرانے میں ۔

آر- ڈ بلیو ۔ وَدُو (R. W. Wood) کی کتاب وریکل آیٹاس ۔ سے

			ئىتى كى جاتى يى: -		
حلّت	P	١قل	حدّت	P	اعظم
q	.541	بهل	J	•	وريبل
^	18114	وومسرا	-5-165	1501	دوسرا
•	15419	تيسر	الم ٠٠٠٠	۳۳۳ د ۰	تببسرا

جب طر = ۱۲۱۰ ص = ۱۲۲ س

دوستاروں کا درمیانی زاویہ مصرح الاط سے زائر مونا جاہیے تاکہ وہ ایک دوسرے سے تجدانظر آئیں ۔ چونکہ طرایک بہت ہی چھڑا زاویہ موتا ہے اس لیے بجائے جب طرکے خود طربی لکھ سے تنے ہیں۔ اور تحلیل کے بیے ضرور ہے کہ طہ ہے اور اور دہ رنگ سبز ہے ۔ تھیبلید کی اور کا ایک سبز ہے ۔ تھیبلید کی اور دہ رنگ سبز ہے ۔ تھیبلید کی (Thallium) کے سبز طبعی خط کا طول موج ۱۰،۵۳ ہ انگسٹروم ہے ۔ پارے کا ایک سبز طبعی خط کا طول موج ۱۰،۳۸ ہے ۔ بین اگر سہولت کی خاطر سبزی آئل خیلے خط کا طول موج ۱۳۸۱ ہے ۔ بین اگر سہولت کی خاطر تخلیلی طاقت والے جلے میں لہ کو ۵۰۰۰ ہ انگسٹروم یا ہ ۵۰۰۰ ء . فی میشر انبی اور زاویہ طہ کو سکنٹرول یعنے نا نیول میں محسوب کریں تو دو قریب ایک سارول کی تخلیل کے لیے

مونٹ ولسن (Mount Wilson) کی مضہور رصابگاہ کی سب ہے بڑی دور بین کا سہوہ ایک سوانچ یعنے ص = ۵۰ ایج یا ۲۰۲۰ کی سب ہے ۔ بیس یہ تور بین جو ۲۲۰ سینے موجہ ۲۰۰۰ نانید کا کے دریاجے دوستا روں کو بھی تحلیل کرسکتی ہے ۔

بابینے (Babinet) سی اصول - فرص کرو کہ ایک منور سپوہ کے سامنے ایک فیرشفا ن پرت رکھی جاتی ہے جس میں جابجا ایک ہی ناب کے چیرٹے جھو سے گول سوراخ کر دیے گئے ہیں ۔ اگر اس پرت کے سامنے کسی بروہ پر ان سُوراخوں کے انگسار نورسے بیدا ہونے والی شکلوں پرغور کیا جائے نو بردہ کے کسی نقطہ ن بر جہال متوازی انگسادی شعاعیں ان سُوراخوں سے سمت طہ میں اکتھا ہوتی ہیں ہمویر دو مکملوں کے مربعول کے صاحبے ہیں حال جم کے مواز کی انگسادی شعاعیں ان حال جم کے مواز کی انگر میں ان موراخوں کے تورے رقبوں کا اثر محسوب ہے۔ ہم اس نغویر کو اللہ جب ہے ہیں تنویر کو اللہ جب ہے تعبیر کر سِنگے ۔ اگر برت کے شواخ بندگر دیے جائیں اور ان کا درمیانی غیر شفاف جم شفاف کردیا جائے ۔ گویا بہلی برست کی اور ان کا درمیانی غیر شفاف جمتہ شفاف کردیا جائے ۔ گویا بہلی برست کی میتھم : (Complementary) برست استعمال کی جائے تر اسی نقطہ ن برت کے تر اسی نقطہ ن برتنویر کی تعبیر اب اللہ جب ہے موگی ہو

پر ویری بیرانج ام بہ استام کے بات کا بید ویری بیند معرّا ہوتا او نقطه ک پر تنویر معفر ہوتا ہوتا او نقطه ک پر تنویر صغر ہوتی بشرطیب کہ ن نور کے ناصیبہ سوج کے ماسکہ پر واقع نہ ہو۔ سیس اس سے پر دہ پر جو قال تنویر بیب پدا بیوتی ہوتی ہے۔ بیشنا ہوتی ہے۔ بیشنا

·= (+++)+(+++)

اس کے لیے ضرورہے کہ ا = - او اور ب = - ب اور با اس کے لیے ضرورہے کہ ا = - او اور ب = - ب اور بین بردہ بر تنویرایک ہوتی برت خواہ نوع اول کی ہو یا نوع دوم کی ہر تسورت میں بردہ بر تنویرایک ہوتی ہیں فرق صرف یہ ہوتا ہے کر برول کے بر لئے سے تنویر کی عامل ہیں تبدیل ہو جاتی ہے ۔ اکلیپ لی یا کور و نے نے جیا ندرسورج اور تیزروشنی والے براغول کے رکھوں اور انگریزی میں (©Corona) کر دیمیں اورانگریزی میں (©Corona) کہلاتے ہیں اورانگریزی میں (©Corona) کہلاتے ہیں اس ان کا میں کہ سکتے اس لیے کہلاتے ہیں اس کے سید کو سیم ان کے سید اس کے اس کے کرد ترجم سفید رنگ کے وسیع صفے ہیں ۔ ان کا میر کرتے ہیں۔ ان کو بالہ ان کا باعث برت کی مہین ت کموں کا میر تی میں اوران کا باعث برت کی مہین ت کموں کا اس کی میں شاموں کا میر ترت کی میں تن کموں کا میر ترت کی میرین ت کموں کا میر ترت کی میرین ت کموں کا میرین ت کموں کا میرین ت کموں کا میرین ت کموں کا میرین ترت کی میرین ت کموں کا میرین کی کموں کی کی کورین کیرین کی کی کورین کی کھوں کی کھوں کی کھوں کی کورین کی کھوں کا کھوں کا کھوں کی کھوں کی کھوں کی کھوں کی کھوں کی کھوں کوری کھوں کی کھوں کی کھوں کی کھوں کی کھوں کے کھوں کی کھوں کے کھوں کی کھو

انتشار نور ہے ۔ کبھی کبھی یہ حلقے زگین تھی ہوتے ہیں ۔ سیکن ان حلقوں کا بیرونی شیہ مرخ موتا ہے اور المررونی سبر۔ اس کے برعکس الکلیل روشن دائرل^ل م بو بے ہیں - ان کا اندرونی وائرہ سبنریا بعض اوقات زروی مائل موتا ہے ا وربیرونی حلقہ مشرخ - اکلیب یانی کے چھوٹے قطروں کے انکسارِ نور کی ہیں۔ سے نظراتتے ہیں جوابر یا کبر کی نسبتہ تبلی جا دروں میں معلق رہنے ہیں قطر عتنے حیوٹے ہونگے اکلیل کا قطر بڑا ہوگا. ریشہ نما (Cirus) آبروں سے جاند کے گرو حو اکلیل پیدا ہوتے ہیں ان کے سب یاً در دی مالل سفید موتاب ان کے بیرونی شرخ حلفت رکا ء ما بین لیا یا حاساہے۔ ربیشہ نما ابراس ماک۔ یر واقع ہوتے ہیں۔ طبق نیا (Stratus) ابر ان سے صورت نیر بر موتے نہیں اور ان سے جو اکلیل نتے ہیں خ طفول کا قطر ۷ اور ۸ درجول کے درمیان ہوتا ہے۔ رنایاں ایر یا گئر کے بھی جا نداور مصنوعی مبدلے نور کے کرد لَ وَكُما تَى مِ يَتِ بِينَ - أس و فنت عمواً بهوا سَرد ا ورمرطوب يا بي جا تی ہے۔ ان کی پیدائٹس تھی قطرات آب کے انکہار نور ٹیرمنجھ میں آیک شیشہ کی تخنی کو جوزمگین نہومنہ کے سا سنے رکھ کرسانس برسا تقدم طوب ہوا خارج موکر سرد شیشہ بربہت ہی جوسط - بینلی ^{رو} جعلتی" جادیگی - اب اگرانس محنی موس میں تربہبت ہی خو تصورت اکلیال دکھائی دینکے تختی ر قطرات آ ے عمل جمیر کی وجہ سے بہت حلد حیویے ہونے جائینیگے اوراس کے ساتھ اکلیل کے دا ٹروں کے قطرا وران کے رنگ بھی تندیل ہونے جائنگے طبیعی یا مصنوعی ذرا نئے سے جو اُکلیل نظراؔتے نیل اُک میں بعض اوقا د وسرے اور تیسرے رُتبہ (Order) کے طبیف بھی بائے جاتے ہیں-ایک رُتبہ سے آخری طیفی <u>صلف</u>ے اور اس کے بعد کے ٹرنتبہ سے <u>پیلنے علقے شمے بی</u>ج میں اکثر ایک سیاہ حلقہ بھی دکھا نی دیتا ہے۔ اکلیبل خواہ وہ مرائی ابر کی وجہ سے پیدا ہوں یاغیر مرنی قطرات آب کی وجہ ہوا ہوں یاغیر مرنی قطرات آب کی وجہ ہوا کہ وطرح اللہ اللہ کی مرائی مولید ہوئے اس کو موالی مولید اور میش کے ساتھ ایٹی آنکھول موالی جو آئی نظر کی ساتھ ایٹی آنکھول کے سامنے بنتے ندیل مونے اور میشتے ہوئے 'ویکھا ہے ۔ ان کے مشاہرہ سے مہرت مفید معلومات فراہم ہوسکتے ہیں ۔

نوس کا چھوٹے ذیرات کے اثر سے مکھزا اورانس نیلے رنگ کی توجیہ سے دھوں کے نیلے رنگ سے ہرکوئی واقت ہے۔اس ن کھوس ذرّات آفاب کی روسٹنی کو بھیر کر منتشر کردیتے ہیں۔ سب سے کم بیموج کا نورسب سے زیادہ کبھرتا ہے۔ ٹانٹال (Tyndall) نے ایک ی نلی میں نا ٹیٹرائمٹ قٹ بیوٹل (Nitrite of butyl) کے بخاراور میں رونما موئے ران 'ورّ ات کوا باب قرسی کیمیپ کی تبر' روشنی کے بازو وُں سے نوریر ذرّ ان کا امرْ مشاہدہ کیا نو معلوم ہوا کہ مردر وقت تَهُ بَندرِج إِن ذرّات كَي حِيامت مِين اصَافَهُ مِوتًا كِيا اورجَابُ يه أَيكُ امت آختیار کرچکے تو ان کے انز سے قوسی بیرے کا فر کھر کے منتشر ور بلی کے مازوو ک سے آسانی نیلارنگ نہابیت خرنی کے ساتھ دکھائی فیتے لگا اُ نَنَابِ كُولِمَاوع ياغروب كے وفت ویکھتے ہیں نویمیں اس كارنگ شرخ وکھائی دیتاہے ۔اس کی وجہ بیہے کہ ان اوقات میں آفتاب کی شعاعیں ہوا میں سے زیادہ لمیار منت طے کرے آتی ہی اور اس لیے اس کے نور کے سیلے رنگ کے اجزاء بازووں ہیں بكھرجاتے ہیں باقی ماندہ اِجزاد جرزیادہ ترشرخ رنگ مِشْمَل ہوتے ہیں ہمریک پہنچتے ہیں توہیں آفتاب ٹیبرخ رنگ کا دکھا تی دیتا ہے ۔ کم طول موج کی یعنی تنبلے رانگ کی تقانی آفتاب سے آگرزمین کے گڑئے ہوا کی میں مجھر حباتی برک اور ان کی وجہ سے میں نیلے رنگ کا آسان د کھائی دیتاہے۔ متوفی لارد ریلے (Rayleigh) نے بتابا کاس بنطے رنگ کاسما

کے لیے ہوا میں بیرونی در ات کا موجود مونا رصوری نہیں ہے ۔ بلند سے بلند بیاڑ ى چىڭ برسسے بھى اگر دىكھا جائے تو آسان نيلكوں نظرآ نيگا۔ موسكوسے جنورى الله میں یو - لیس - رس - آر- اسطریطوسفیر (U. S. S. R. Stratosphere) امی غبارہ میں جن لوگوں نے سفر کیا ہے ان کے منا ہات سے ظاہر ہوتا ہے کہ تعربیا ہے ہ میل کی بلندی پرسے آسمان نیلا دکھائی دیتا ہے ۔ ہرمبل مبندی پرکہرافشی ١٣ ميل لبندي يرسياه بنفشي اور له ١٣ ميل سے زائر بلندي يرسياه محورا -ان ان لبندبول يرخود موا كے سالمات ذرات كى طرح نوركو كيميرونيتے ميں . اگر ایسی ملبندی پر سے مثا ہرہ مکن ہو جہاں ہوا انہتا در حب ہوگئی ہونو آسان کی سیا بنی اُ ور بھی بڑھ جا بیٹی۔ ہمیں معاوم سے کہ جاند کے اِرُو کُرُهُ ہوائی نام کو بھی موجود نہیں۔ ہے وہاں سے اگر شمونی مشاً برہ کر سکتا ہے تراس کو ن قطعاً سیاہ انظر ائیگا۔ اور دن کے وقت بھی سیارے دکھالیٰ دیگئے۔ ذر ات کے اثر سے چونکہ آفتاب کا فور زمین ک پینچنے بنجینے بنفشی اور نوتو حب معمولی فو**لو گرانی کی تختیول پر لیتے ہیں (**جوبنفشنی اور بالا نے بنفشنی شعاع^{یں} ، حساس ہوتی تیں) تو تصویر وُ صندلی یا بی جاتی ہے۔ اس کے رعکس - تعال کی جا 'میں حویا ئین شرخ منتعاعوں کے لیے حسّاس م^{لی} د پرسبت واضح برآ مرسموتی ہے۔ زمین کی تعقیبل اس کے *لنتیب و زا*زوغ رح دکھیائی دینے ہیں اِسی لیے انفرار کہ ڈوگر کا (fra-red Photography ت مفید کام لیے جارہے ہیں۔ مشلاً آئس برگ (نخ کے بہاڑ نور کے اس طرح مجھرنے کے لیے ضرور اب کے واسطرخوا و کبین سویا مایع جو ذران اس میں معتق ہوں ان کا اُنعطان نما واسطہ کے انعطاف نماسے مختلف راد - سخھرے و مسے نور کا مذصرف طول موج چھوٹا ہوٹا ہے بلکہ وہ مقطب بھی ہوتا ہے چوکا مسلم تفظیب نور (Polarization) پریم سی آبیدہ باب میں بحث کر بشکے اس لیے پہاں اس کا ذکر نہیں کیا جا آہے ۔ متوفی لا رڈ دیلے نے اس طرح مجھرے ہوئے نورکی حدّت سے لیے جوضا بطہ نور سے برقی مقناطبیسی نظریہ سے داریعہ کائی کیا ویل میں درج کیاجا تا ہے:

اس صنا بطدیں \ واقع نورکی حدّت ہے۔ نم اور نہ علی الترسّیب ورات اور واسطہ کی مناظری کثافت ہے۔ بہ وہ زا دید ہے جرکبھرے مولے نورکی شعاعیں واقع شعاعوں کے ساتھ بناتی ہیں۔ ن فرّات کی نف! و فی اکائی جم واسطہ ہے۔ حہ الن فرّات کا اوسط جم اللہ واقع نورکا طواریج اور ف فرّات سے اس مقام کا فاصلہ جہاں کبھرے موسئے نورکی حدّت مطلب ہے۔

اِس صابطه س ح کو مه اله ادر ف کے ساتھ جرتعسال ہے طریقهٔ ابعاد کے ذریعہ باسانی دریا فت کرلیا جا سکتا ہے۔

مناظری طیوف-آن کی تشریح و توجیب

مناطری طیف نگاری کا سنگ بنیا دانیسوں صدی میں رکھا گیا جبکہ
کرح هوف (Kirchhoff) کے آفاب کے طیف کے فوادن هوفر
(Fraunhofer) والے المجذابی خطوط کی ضیح ترجیدی۔ مختلف عناصر سے
معولی اخراجی (emission) طیوف کے فوق کواف کا مطالدہ کرنے
سے معلوم مواکد ان میں آبسانی المتیاز موسکتا ہے اور اس المتیاز کے
فریعدان کی شاخت کا ایک نہا بت مغید اور راسنج طریقہ ہاتھ آیا۔ اس بعد معلوم مواکد ایک ہی عضر کے مختلف طالتوں میں مختلف طیوف نینے
بعد معلوم مواکد ایک ہی عضر کے مختلف حالتوں میں مختلف طیوف نینے
ہیں۔ اور سج بی آلات کی ترقی کے ساتھ ان طیوف کے اختلافات کی
بار کمیاں بھی مشاہدہ ہوئے گئے اس کشریت اور وسعت کے تابت ہوئے کہ
بار کمیاں بھی مشاہدہ ہوئے گئے اس کشریت اور وسعت کے تابت ہوئے کہ
مورس سب سے بلکا اور سا دہ ترین عنصر کا ئیڈرومن کیبس ہے بیشا ہوئی۔
سے بتہ جلاکہ کا ئیڈروجن ہی کا مناظری طیف دیگر عناصر کے طیوف کی نیست سے بیشا کہ ہائیڈروجن ہی کا مناظری طیف دیگر عناصر کے طیوف کی نیست سے دیگر عناصر کے طیوف کی نیست کی سادہ ترین سے۔ یا ہم اور ایک کے جو نوطیعی خطر بخریہ خانوں میں مشاہدہ مور شی تھی سادہ ترین مخت کے باشکہ میں دریا خت کہا کہ اور سادہ ترین مخت کے تابت کی ایک کی سادہ ترین مخت کے بار کہا کہا میں مشاہدہ مور کے طیف کی خطر بی خانوں میں مشاہدہ مور کی تھی اسادہ ترین میں دریا خت کہا کہا کہ کو ترین کے جو نوطیعی خطر بی خانوں میں مشاہدہ مور کی تھی اسادہ ترین میں مشاہدہ مور کی تھی

اور سن وليم هَلُنز (Sir W. Huggins) نے مزيد بائج خط شعراء سناره (Sir w. Huggins) سے طول محد مندر جُد ذیل فالط سندر جُد ذیل منا بط سندر جُد ذیل منا بط سندسور، موسیحته بین :-

ر = ۲۷ مم سم مرا مرا اله = ۲۷ مم مرا مرا

مِن مِن م كي على الترتيب ٣٠٠٠ ٥ الیوں ان قیمتوں سے بتناظر طیفی خطوں کا طول موج ہے۔ ہرہے کہ ہ کی قیمت جیسے جیسے بڑھتی ہے دو متصل خطوں کا درمیانی خا ملترا جاتا ۔۔ے۔ ان نطوں کا گویا ایک سلسلہ یا یا جانا ہے جو با عن کے طیفی سلسلے کے نام سے مشہور سے - مستقل عادد ۲۶ ۵۴ ۳۳ سلسلہ کے بہتا ہے۔ انسانہ کورکا" سر" (head) ىلاً انتے - در چنیفت یه اس سلسلہ کے انتہائی خط کا انگسٹروم اکا نیوالم یا لول موج ہے جر م کی قیمت کو ∞ مان ٹرمحسوب کیاجا تاہے۔ لکیسس اور رہنگے (Kaysr and Runge)' رڈ برگ اور دیگر انشخاص نے ابسے دوسرے خطی طبیون کا بغورمشاہر ؓ (Rydberg) رسکے دریافت کیا کران طیوف میں بھی ایسے سلسلے موجود ہیں جو ہاھر، واپسے ہ ٹیڈرو من کے س<u>لسل</u>ے کے مشا بہ ہیں ۔ ا دراس کی طرح کمتر طول موج کی جا بیرک بائے گئے یعنے ان کے استلاقات کے مقام شترک ناہیں۔ ے خطوط اکبرے ہیں جیسے ہسلیر کے طبعت میں معض سے ے جیسے فلوی دمعالوں کے ملیوٹ مین اور انبعض نہرے جیسے للوی متلسون کی دھاتوں کے ملیوٹ میں ۔

بجائے طول موج کے اگر موج عدد (Wave number) بیفے فی اکائی سنتی بیتر موجوں کی تعدا ومحسوب کی جائے تو باهس کا صنا بطہ ذیل کی شکل انسیار کرتا ہیں : —

 $\left(\frac{\rho}{r_{0}}-1\right)\frac{A_{1}}{\rho\times 9 \text{ HISP}}=\rho$ $\frac{1}{r_{p}} = \frac{1}{r_{p}} =$ $\frac{1}{r_p} \left(\frac{1}{r_p} - \frac{1}{r_p} \right) 1.44 r = \varepsilon \quad ...$ 1- 1.4 cr1 - rerr. sr = E باهرسلسله كطنفي خطرتيم وح عددكے ليے آخرى دو صابطے مناسب ترمنکاور لکھے گئے ہیں۔مشقل عدد ۱۰۹ دا کا کیڈروجن کے طبیقی سلسلوں کا شقل ہ اور چزنکہ ریڈ برگ نے بتایا کو نہ صِرف ایکٹردجن سے دورسے طبیقی سلسلوں ک ضابطوں ہیں بیمی سنفل موجود ہے ملکہ دیگر عناصر کے طبقی سلسلول کے لیے علی سیستنفل دریا فت ہوئے ہیں اُسی ۲۱،۹۶۲ کے نفریاً مساوی ہیں اس بیتے وس ا رِدُ بِرَكُ كامستقل كِتَّے ہيں اور عام لوُر پر لي تَصْفَۃ ہيں- لا تُيْدُرومِنَ متعلق رد برك والاستقل من لكها جا بالمياه وربيليم سينتعلق لي وغيرو-ر کی تیجے ترفیدن و ۵، و ، د 9 و استراہے اور ر کی بہ ۱۳۷، و ۱۳۸، مراہے عنصرکے وران جوہرکی زما دتی کے ساتھ اس کے ریڈ برگ والسے تنصقال کی تیت عنصر کے فران جوہرکی زما دتی کے ساتھ اس کے ریڈ برگ والسے تنصقال کی تیت کھٹتی ہے ۔
(واضع ہوکہ مندر کہ بالاسب سے آخر ضابطیں ہوں ۲۰۴ ہا تیڈرون کے باحر والے طیفی سلسلے کے دوسر، کا موج عدد ہے۔) کے باحر والے طیفی سلسلے کے دوسر، کا موج عدد ہے۔) (ایستان کی اراستعال کرکھے ا ئیڈروجن کا ایک طبقی سلسلہ بالائے بنشنی حصہ میں دریافت کیا جواس کے نام سسے مشہور ہے۔ اسی طرح پدیشن (Paschen) نے طبیف کے بائین شرخ حصہ میں ایک آورسلسلہ دریافت کیا اور حال میں بربیکٹ (Bracket) نے یائین شرخ کے ان تمام سلسلول انتہائی جعتہ میں آیک دو سرا اور سلسلہ ذیل میں ایک دو سرا اور سلسلہ فیل میں ایک درج ہیں ؛ ۔

اگران طبی سلسلوں کا عام صا بطہ ع = $\int_{H} \left(\frac{1}{\eta_{1}} - \frac{1}{\eta_{1}} \right) u_{2}$ ما بائے تو $\int_{H} u_{1} u_{2} u_{3} u_{4} u_{5} u$

لمبی اور ، ملی میشر قطر کی نمی کے ایک سرے بین سے برق پاشیدگی کے دریعہ
میار کی ہوئی مرطوب ہا میکٹر وجن گیس واصل کرکے دوسرے سے اس کو
خارج کیا ۔ گیس کا وہا و ایسا تھا کہ اس میں سے جب برقی اخراج سفی برقیرہ کے ہاں
واقع ہوا تو کروکس (Crookes) کی سیا ہ فضار تقریباً ۲ بلی میشر لمبی تھی ۔ بلی کو
مشاکلاً دو جگہوں ہے علی القوائم موطر کر صرف اس سے وسطی حصتہ کی تنویر سے
بیدا جونے والے طیف کا طیف نگار میں مطالعہ کیا۔ حالات کہ کوریس وسطی حت
کی تنویر کا رنگ آتشی ارغوانی تھا ۔ اس طریقہ علی سے ہائیڈ لدوجن کا خالص طیف
طامل ہوسکا اور باحی ساسلہ کے ۲۲ طبقی خطوں کے نوٹو گراف لیے جاسکے ۔ برقی اخراق
طامل ہوسکا اور باحی ساسلہ کے ۲۲ طبقی خطوں کے نوٹو گراف بیے جاسکے ۔ برقی اخراق
کی قیمت نے ۲۰ فیرار وول کی مبتدل (Transformer) استعال کرنا برا اور برقی رو

کی قیمت لے امپیرتھی -ستارول کے گڑۂ ہوائی میں نہ صرف نیٹس ہیت بلند ہے ملکہ کٹا فت بھی انتہا درجہ کم ہے ۔ان حالات ہی کے نخت طیفی سلسلوں کے رہ خطوط جر باھر اور

مشقل اعلاوع اوریہ خاص خاص سلسلوں کے لیے معیاری جدولو کی مدوسے دریا فت کیے گئے ۔ مثلاً موط پئر کے متششر طبیقی سلسلہ کے خطوں نے موج عددوں کی تبیین کے لیے ہم تقریبی ضکا بطہ

جن میں عے کہ مہ اور عہ تین تقل عدد امیں۔استال کرنے سے صابی اور بخر بی نتائج میں بہتر انظباق پایاجا تا ہے۔ اور بخر بی نتائج میں بہتر انظباق پایاجا تا ہے۔ طبقی سلسلول کے عام بین اروا پھے۔ یہ دبک نے طبیقی

سلسلول میں اختیاز کرکے ان کی تبین قسمیں قرار دی تھیں جن کوہم ان کے انگریز ناموں Sharp Principal کی مناسبت سے صدر تیز اورمنتشر کیہ سکتے ہیں۔ بعد کو برگیان (Bergmann) وغیرا نے ان کے علاوہ آیا۔ اورقسم دریافت کی جو

بینے اساسی یا برگمان کے نام سے مشہورہے ۔طبیف نگاری کی اہمیت اور روز افزوں ترقی کی وجہ سے ہم مناسب سمجھتے ہیں کر ان سلسلوں کے لیے وہی علامتیں اوطریق کتابت استعمال کیے جائیں جوائر فری سیستعل ہیں ہماری اس مخترجت کے لیے برد فبسس الفہدی فاؤلر (Fowler مجوزہ طریقیر کتا بت خصوصیت کے ساتھ مفیہ معلوم ہوتا ہے اس لیے ہم اسی کو اختبار کرینگے -رڈ برگ دالاصابطِ ان تمام سلسلوں کی ترجانی کے بیے کافی صحت کے شا استعال کیا جاسکتا ہے۔ ان کی تفصیل درج ذیل ہے: ۔ $P(m)=P_{\infty}-\frac{R_{\infty}}{(m+P)^{2}} = \frac{1}{r(\omega+\rho)}-\omega=(\rho)$ $S(m) = S_{\infty} - \frac{R_{\infty}}{(m+S)^2} - \frac{R_{\infty}}{r(\Box + \rho)} - \frac{\Box}{\infty} = (\rho) \Box$ $D(m) = D_{\infty} - \frac{R_{\infty}}{(m+D)^2} * \frac{1}{r(n+r)} - \frac{1}{n} = (r)$ $\mathbf{F}(\mathbf{m}) = \mathbf{F}_{\infty} - \frac{\mathbf{R}_{\infty}}{(\mathbf{m} + \mathbf{F})^2} - \frac{\mathbf{R}_{\infty}}{r(1 + r)} - \frac{1}{r(1 + r)} = (r)$ بطور نمونہ ہم صدر سلسلیکی علامتوں کی توضیح کرتے ہیں (P(m) سے مُراو م - ویں طُلِفی حط کا موج عدو (عم) ہے - (یہ ضرور نہیں) ا عدد (۱) ہی سے شروع ہو جیباً کہ البنڈرو جن کے خلطیفی سیاسلوں سے بالستشناخ لا تمان سلسلہ و اضح ہے]۔ Poo سے قرآ دع یعنے طبقی سلسلہ کے سرکاموج عدد ہے س کے لیم م کی قیمت دہ بیما ور P روڈ ہرگ وآ صابط کا اللہ یعنے مہے جو ایک چھوٹا الشقل عدد ہے جس کی اہمیت م کی ترقی کے ساتھ گھٹتی جاتی ہے۔ اکبہرے (Singlet) خلوط کے سلسلوں کے لیے برو دنیسر فاؤلد نے بڑے اگریزی حروف ہجی P S ' P اور F تجویز کیے ا

ے (doublet) خلوط کےسلسلوں کے لیے یو نانی حروت (triplet) $(\phi_2, \phi_1) = (\delta_2, \delta_1) (\sigma_2, \sigma_1) (\pi_2, \pi_1)$ $P(m) = P_{\infty} - \frac{R_{\infty}}{(m+P)^2}$ مزید اختصار کی غرض سینجاک مزید اختصار کی غرض سینجاک مزید اختصار کی غرض سینجا اِس طرح 'دوسرے سلسلول کے لیئے اس کیے مانل مفیر طریقہ کما ہنینا مثلًا صلاطہ $m \, \delta_2 = m \, \delta_2 = m \, \delta_3$ وہرمے خطوط کے سلسلہ کے دوم خطول کے لئے ستما الآثار تا صلی کیزاوی منتشر خطوط کے س حزیا وہ تر لیڈ مرگ ہی کی تحتیقات پیسبی ہیں۔ اور ان کے ذراید کیتھیئے کے طبقی سلسلوں کے باہمی رو البط ظاہر کرتے ہیں:-(١) نيراورمنتشى سلسلون كاستلاقاتى موج عددون مين ربط ـ $P(m) = 43488 - \frac{109721.6}{(m+0.9596)^2} (m=1, 2, 3...)$ $S(m) = 28601 - \frac{109721.6}{(m+0.5951)}$ (m = 2, 3, 4...) $D(m) = 28509 - \frac{109721.6}{(m+0.9974)}2'(m=2, 3, 4...)$

ان صابطوں پر فراسا غور کرنے سے معلوم ہوگا کہ تیزا در منتشر طوق کے سلال کے استد تاقی موج عدد لینے ہا اور کا قریب قریب مساوی میں۔

 $S_{\infty} = D_{\infty}$

(۲) صبلی اور تیز سلسلوں کے استدفاقی موج علادوں میں اربط لیتھی کے صدر سلسلے کے ضابطہ کی تغیر بذیر رقم میں اگر م = انکھیں تو موج عدد اس کے نیز سلسلے کے استدفاقی موج عدد اس کے نیز سلسلے کے استدفاقی موج عدد اس اور اگر گیتھ ہم کے تیز سکیلے کے ضابطہ کے ساتھ ہی ہی برتاؤ کریں تو موج عدد صدرسلسلہ کے استدفاقی موج عدد کے تقریبًا مسادی ہوجاتا ہے۔ جِنانجیہ

 $\frac{R_{\infty}}{(1+0.9596)^2} = \frac{28573}{(1+0.5951)^2}$

واضح ہے کہ ۲ ، ۲ ، ۲ ، وج عدد ۲ ، ۲ ، ۲ کے قریب قریب مساوی سے جو بیزسلسله کا استدقاقی موج مدد بعد اوراس طرح ۱۲، ۱۲ صدرسلسلہ کے استرقاقی موج عدد ۸۸ م ۴ م کے نفریگا مساوی ہے۔ یس

 $P_{\infty} = \frac{R_{\infty}}{(1+S)^2}$ $S_{\infty} = \frac{R_{\infty}}{(1+P)^2}$ یس صدر تیز اور منتشر سلسلوں کے ضالطوں کو ہم شکلِ ذیل لکھ سکتے ہیں:۔

 $P(m) = \frac{R_{\infty}}{(1+S)^2} - \frac{R_{\infty}}{(m+P)^2}$

 $S^{m}) = \frac{R_{\infty}}{(1+P)^2} - \frac{R_{\infty}}{(m+S)^2}$

 $D(m) = \frac{R_{\infty}}{(1+P)^2} - \frac{R_{\infty}}{(m+D)^2}$ الراضماري طريقة كتابت سے كام لياجائة تو

P(m)=1S-m P : S(m)=1 P-m S : D(m)=1 P-m D

میں دیط۔ بیتیم کے اساسی سلسل کا انتصاری صالطہ ہے:۔ F(m)=122020 جو اساسی سلسلہ کے استد قافی موج عدد کے تقریباً مساوی ہے۔ بیس مندر کے بالا صدر 'تینر اور منتشر سلسلوں کے ضابطوں کے ساتھ یہ اساسی سلسا بھی مٹریک $F(m) \! = \! \frac{R_{\infty}}{(2+D)^2} \! - \! \frac{R_{\infty}}{(m+F)^2}$ $\mathbf{F}(\mathbf{m}) = 2\mathbf{D} - \mathbf{m}\mathbf{F}.$ رہوتی ہے (جیسے آیا ۲) اور دو سری رقم میں خط کے ترتید می کی فیکنیں علی التواتر رط نصنی جاتی ہیں ۔ جیسے م = ۲٬۱ لین سی سلسلہ کو اس کی زعبت کی مناسبت سے مض اس کے متعلقہ حرف جیسے P یا S یا D کے ذریعہ ظاہر کرنے کے عوض عسلی التر تیب (S-P) یا (P-S) یا (S-P) کے ذریعیب ظاہر ریکتے ہیں۔ رڈ برگ ۔ شوساٹ کلیہ ۔ چنکہ صدرسلسلے کے ضابطے (وڈ برگ ۔ شوساٹ کلیہ ۔ چنکہ صدرسلسلے کے ضابطے P(m)=IS-mP میں پیلے مینی خط کا موج عدو P(1)=S-mP بی بیلے مینی خط کا موج عدد P(1)=S-mP اور IP تیز اور منتشر ملسلوں کا مشترک استدقاتی موج عدد ہے۔ لہنا ا صدر سلسلہ کے پہلے خطاکا موج عدواس کسلہ کے استدقاتی موج عدد اور تیز وہنتشر سلسلوں کے مشترک استدقاقی موج عدد کے تفاوت کے مساوی ہے۔ یہ کلیبر لانداع میں رڈ برگ اور شو بیداڑنے آزادان شایع کیا۔

د می ے خطوط کے سلسلوں میں ارتباط - بطورشال

اہم سوڈیم کے طبیعی خطوط کے سلسلوں کو پیمیشن کر بیگے اس لیے کہ سوڈیم کے انجذابی طبیعت برخصوصببت کے ساتھ کام ہواہے ۔ اس کے صدرسات کا سب سے بہلا قرمرا خط زردہ (D₁ (D₂ مشہور خطوط پرشتل ہے ۔ اس سلسلے کو مرب سے بہلا قرمرا خط زردہ ولی ساتھ کا مرائی بنفشی صست میں موجود ہیں ۔ آر ۔ ڈ بلیو ۔ ووڈ اور فور بٹریٹ (Fortrat) سے سلسلے ذکور کے مرہ خطوط دریا فنت کیے جن کے آخری خط کا طول موج اس سلسلے واقع ہیں کے طول موج اس سلسلے واقع ہی کے طول موج سے صرف ۱۱۲ انگسٹروم اکائی مختلف ہے ۔ سوڈیم کے تیز اور منتشر سلسلول کے خط تقریباً تمام کے تمام مرئی جھتہ میں واقع ہی اور اس کے اساسی سلسل کے خط تقریباً تمام کے تمام مرئی جھتہ میں واقع ہی اور اس کے اساسی سلسل کے خط تقریباً تمام کے تمام مرئی جھتہ میں واقع ہیں ۔ وریبائین شرخ موت ہیں ۔

فیل کی جدول میں جند موج عدد جو فاڈ لرکے '' کیفی سلسلول کی جدول میں جند موج عدد جو فاڈ لرکے '' کیفی سلسلول کے مسلول کے خطوط (π, π, π) اور ہی اور ہی سے علق بین سوڈ یم کے صدر اور منتشر بین - ہرسلسلول کے فط میں اور میں سے مُراد اس سلسلہ کے فط بین - ہرسلسلہ کے فط کا ترتیبی عدد سے - دُوسرے فانہ میں ساتھ اس کے متعلقہ وہرے خط کے اجزائے ترکیبی کے موج عدد درج کیے کئے ہیں - اور تیسرے فانہ میں ان وُہرے خطول کے موج عدد درج مدد در کا تفاوت بتایا گیا ہے -

سوڈ ہم کے طیف کے مختلف سلسلوں والے دھراے خطوط کے صوبے علاد اور اُن کا تفاوت -			
منتترسلسله (۵)	تيزسلسله (٥)	صارملسله (77)	
m موج عدد تفارت	II موج عدو لقاوت	m مرج عدد تفادت n	
14314 141334 4	14569 A 6 44 5 1 M P	149 4 4 4 4 4 9 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4	
14514 140405 P.	12512 144422 L	BS 64 H. 4 4 5 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4	
1631 4 4 42 4 .	14714171	42.4. 217 h	
14514 HIGHTS CA C	16514 11.00500	150. 146 1 47 1 4.	
14214 ALLARED A	1451 1 19905	1 1 1 5 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4	
14214 LALA 627A	S IEZZA LALA VISZI C		
جدول سے واضح ہے کرنیز سلسلہ اورمنتشرسلسلہ کے سرول ہوں اور اور ان کی قبیت ۵۱۵ مراف کی قبیت ۵۱۵ مراف کی قبیت ۵۱۵ مراف کی آبا ہے			

جدول سے واضح ہے کرنیز سلسلہ اورمنتشرسلسلہ کے سروں ہوہ اور ہے اور کی ہیں اوران کی قبیت ہوے ہوجا ہم ان ہیں ہیں اوران کی قبیت اور اسی طرح ہوجا ہو ہے ہوجا ہم ہم ہم سرتا ہے ہا ہم ہم ہم سرتا ہے ہا ہم ہم ہم میں اوران کی فل ہم ہم تیزاور منتشر سلسلوں جدول کے طاحظہ سے یہ تھی بخوبی ظاہر ہم تا ہے تیزاور منتشر سلسلوں جدول کے طاحظہ سے یہ تھی بخوبی ظاہر ہم تا ہے تیزاور منتشر سلسلوں

ڈ ہرے خطو**ں کا تفاوت م**تقل ہے اور ان سکسلوں کے '' سرول'' کے دُ حفوط کے نفاوت کے مساوی ہے -معہدا (m) بیسے صدرسلسلہ کے ڈہرے خطوں کا درمیانی نفاوت m کی زیادتی کے سابھ مسلسل اور عبد حکد گھٹتا جانا ہے اوراس کیے ہے۔ تا اور ہے۔ آر دونوں کی قیمت ایک ہی ہے ۔ . ووم اہم اہم آ دج عدد نتر اور منتشر شکسلوں کے وہرے خطوط کی متنا ظر ترتیب کے ں ہے۔اس کی ایک وج یہ سیمے کہ رو ہرگ شوساڑ والے کلبید کی صدرسلسله کا بیلانط سلسلئه نذکور کے استدقاقی موج عدو میں ہے تیز لنتنثه سلسلوں کے مشترک استد قاقی موج عد د کو وضع کرنے سے قائل ہرتا ہے رسو ڈکم کے دہرے خطوط کے دونوں صدر سلسلوں کا ایک بی استد قائی اس میے لازماً صدرسلسلہ کے پیلے کسرے خط کا زائل موج عدووالا رکیبی که Po میں سے کماز موج عدد والا So یا Do وصنع کرنے سے ماسل ہوگا ۔اس کے برعکس ساسلۂ مذکورکے اُسی دہرے ضطاکا کمانز موج عدد والا جزو ترکیبی Po بس سے زائد موج عدد والا So یا Do وضع کرتے سے $P_{\infty} = 1$ اور P(1) = 1S - 1P اور P(1) اور P(1) = 1S - 1P $\begin{array}{cccc} P(1) = P_{\infty} - S_{\infty} \\ = P_{\infty} - D_{\infty} \end{array} \right] \quad |\mathcal{A}| \quad 1P = \quad |\mathcal{A}| \quad |\mathcal{$ rrrgram-131 $\pi_{a}(1) = 1490414 = \pi_{i}(1) = 14947$ خطوں کے اِس انقلابِ نرتبیب کی طبیعی نقطم نظرسے، اس طرح تصیریت ہمرتی ہے کہ تیز اور منتشر سلسلوں کے دہر ہے خلوط میں گمتر موج عدد کا جروز کمین زیا دہ خترت کا ہے اور اس کے برعکس صدر سلسلہ کے وسرے خطوط میں

 $σ₂(m) = [IT, -\Delta σ] - m σ = IT₂ - mσ...$ δ₁(m) = IT, -mδ...(α) $\sigma_2(m) = [i\pi_i - \Delta \sigma] - i\pi \delta = i\pi_2 - m\delta \dots$ واضح ہو کہ چوستھ اور چھٹے ضالط میں من ۵ سے مراد تیزاور اجن سے واضح ہوگا کر یہ کہ ہر ہوتے ہیں ج تیز سلسلکی

لے متنافرا جزاء کے لیے ایک ہی ہونے ہیں۔	يرج مددي تفاوت سلسلة متعلقه		
شەسلىسا مىنندۇرى كاكسىماموچ عد دىرختر	(تعام بهلانه ا م بهلامته		
m=1 بين m=1 المعير سرا	بوتاسیم جیملے صدرسلسلے کی رقم		
) لکھاجاتا ہے - اسی فرح دو سرا بیر اور	ا عامل مواہے اور حوصصرا (191		
ندق موتاجيه اورتيسها تينرا ورتيسه إمنتش سلسله	روسرا منتشفر سلسله (۱p _a) برمسة		
	- /, (1p ₃)		
نهرے خطوط کاسب سے بڑے موج عدد والا	(۲) میدرسلسلے		
اب ادر اس کے برعکس تبیرا ورستنشرلسلو	خطسب سے زیا وہ حربت کا ہور		
كمترموج عدد والمي خطوط سب سي زياً ده	کے تہرے خطوط کے سب سے		
ِ ذیل منابطے <u>پہلے</u> تین کلیوں کی توصنسیج	را عدّت کے ہوتے ہیں ۔ سندرجۂ		
••	کرتے ہیں :۔		
$p_1(m) = 1s - mp_1$	يهلا صدرسلسله		
$p_2(m) = 1s - mp_2$	11 11/10		
$p_3(m)=1s-mp_8$	" " June"		
$s_1(m) = 1 p_1 \cdot m s$	يبيلا تتبز سلسله		
$s_2(m) = 1p_2 - ms$	cent a u		
$s_3(m) = 1 p_3 - ms$	تيسريا		
$d_1(m) = 1p_1 - md$	يبرلا منكتشر سلسله		
$d_2(m) = 1p_2 - md$	ووسرا و س		
$d_3(m) = 1p_3 - Md$	تبسراً در رر		
المون مان تابع خطوط (Satellites)	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		
ہے خطیل کے ساتھ ترحم تالع خطوط	منتشرسلسلول کے اکتزدویی ہے اور تہ		
منتشرسلسلوں کے اکثر وہیں۔ اور تہرے خطوط مشاہدہ ہوتے ہیں جن کوانگریزی میں (Satellite) زابع) کہتے ہیں۔			
اقت طبید بیما و میرست منتشر نظر آنتے ہیں۔	ان کی وصه سےان سلسلول کے خطوط کھر ط		

دوہرے طون سائد اس کے زائد طول ہوج کے جزو ترکیبی کے سائد اس کے زائد طول ہوج کی جا۔
طول ہوج کی جانب واقع ہوتا ہے اور جزو مذکورخود خین ساکمتہ طول ہوج کی جا۔
اہٹا ہوا ہوتا ہے۔ یہ بہٹا ہو طیفی سلسلہ میں جیسے جیسے سے کی فیمت طبعتی ہے کھٹنا جاتا ہے۔ ہہرے خطول میں زائم طول ہوج کے جزو نزکیبی کے ساتھ دوتا ہے خطاہوتے ہیں ' بہج کے جزوکے سائد ایک تابع ہوتا ہے اورسیسے دوتا ہے حوالے کی نابع نہیں ہوتا۔ مناظری طیرت کے طول میں اس کے اور ہیں ہوتا۔ مناظری طیرت کے لظری س

ترکیبی خطوط اور اُن کے سلسلے طینی سلسلوں کے جوشا

ہوئی ہے۔ دوٹ برگ کو ہس مات کا خیال ہوا اور بعد کو رفیس (Ritz) نے اس کی تصدیق کی کہ مصر کہ بالا چارسا کو لیے خطوط کے علاوہ اور دوسرے سلسلے یا خطوط مشاہدہ موسکتے ہیں اگر نابت رقب کے لیے سی افرسلسلہ کی تغیر پذیر ترسم میں m کی قیمت ہو ہا ہو وغیرہ کے مساوی کھی جائے اور اس کی تغیر پذیر ترقم میں m کی قیمت کوئی اور سیجے رقم مانی جائے ۔ ایسے خطوا سلسلے تو کیدی کہلا ہے ہیں ۔ مشل سوڈ پیم کے پائین مشرخ طبیعت ہیں لہ اس کا صال بطہ سیے wave number = $\frac{R_{\infty}}{(2+\Pi_1)^2} - \frac{R_{\infty}}{(3+\sigma)^2}$

[یادداشت (۱) متا فری طیون کے خطوں کے طول موج بونکہ بہت چھوٹے ہیں اس لیے ان کی بمیائش کے لیے طول کی اکائی بھی کافی جیوٹی ہوئی چاہے جواکا ئیاں مستعل ہیں ذیل میں ان کی صاحت کی جاتی ہے ۔ اس تالیف میں ہم نے خصوصیت کے ساعد انگسٹروم اکا ئیال استعمال کی ہیں ۔ انگرون (Micron) انگریزی علامت (۱۸)اُرووعلامت (م۔)

= ۱- مینتر (یا ۱۰ سنتی میتر) - (Micro=a millionth

لَّى مَا كَكُرُون (Millimicron) لل الله (مدمه)

= ١٠ ميتر (يا ١٠ منتي ميتريا ١٠ منتي ميتريا ١٠ ما ميتريا ١٠ منتي ميتريا

(Tenth metre) = آميتر المسطوم (Ångstrom)

(دسوا ل میشر) = ، آ^ سنتی مبتر – واضع مبوکه لا شعاعوں (X-Rays) کا طولِ مبع نور کے طول مجج سے بھی ہبت جھوٹا ہوتا ہے اس لیے ان کی ہیاکش کی اکائی ، آ¹¹ میشر یا ، آ¹¹ سنتی مبتر ہے اس کے لیے اکریزی علامت (X.U.) ہے اور ہم ار دو میں (ال- ۱)

تجویز کرتے ہیں۔ (۲) سی والے میں فاسری بیارہ اور بینواسٹ (Fabry, Perot and Benoist) نے کیڈسٹر کے طبط کا طول موج بڑی ا حتیا ط سے اسٹینڈرڈ (یفنے معیاری) میترکی رقموں میں

نابا نومعلوم مواکه وه ۹۹۹ و ۹۳ س ۹ انگستروم مص - اسی سال شمسی رنترخ خطرم اطول مونج كي أسى قبيت كوجلطيفي خطوط سيطول إ مُلیہ کیا یعنے تما مطیفی خطوں کے طرائ مُج کی مرکے انٹرخ طسیفی خط کا طول موج کےجو هري خواص اور طبرفي بیفی سلسِلوں کے عام صنا بطہ پر نظر ڈالنے سے واضح ہوتا ہیے کہ کے کوئی سے طینفی خط کا موج عدر دو رقموں کا تفا وت ہے مت بن جن کا شمار کننده (Ro) برخنصر کے کیے ہے۔ وزن جو سر کے ساتھ اس مقل کی قبیت میں تبدیلی ہوتی ہے ں میں دوعددوں کے عال جمع کا مربع ہے۔ پہلاعدہ صحیح ہے وسرا عدوعمو گا کائی سے حیوا اعضاریہ ہے۔مثلًا کم میکٹر روحن کے باعس وا-لل كابيت بي محيح منابطه وفاؤلر ي ربدك بن ديا يُباب حسب المج $=\frac{R_{\infty}}{(2-0.00000383)^2}-\frac{R_{\infty}}{(m+0.00000210)^2}$ ما من نفرت ہے نہ کہ عاصل جمع) بو مکہ بوج عددع = اللہ اور سمے = تع جس من له = طول موج آور س = رفتار وز -اگر تعدّو من کو بلا بک (Planck) کے سنقل (جس کی علائت الكرزى زبان يس م اور أروو دبان من صرب) مع ضرب ديا جائے تر چونکہ اس ستقل کے البعاد توانائی × وقت کے بین اور تعدد کے ابعاد وقت کے

تو حال صرب توانان بوكا بين مركب سلسله كا ايك ايك خطائك خاص مفارتوا سے تعلَق سبنے جو دور قرن کا تفاوت ہے۔ بہلی رقم سنسالی کورٹ بیسٹن قیمت رکھتی ہے گویا ایک معین مقالر توا نائی ہے ۔ اور دُوسٹری رقم بھی ایک دوسٹری مقدار توازانی ہے جس کی فیمت طبغی خط کے ساتھ بدلتی ہے۔ الكريزي كابت مين تعدد كے ليے يوناني حرث تہجي (١٤) كھا جا آب اورموج عدد کے لیے (2) - بیس مامروالے سلسلہ کا نفری صالطہ جس مين c = رفعار لور زبان اردوس اس کو عص مد درس در الله - الله الكه سكت سي -جس میں ت اور سے توانائی کی معین اور متنفیر مقداریں ہی اہنیں امور کو بیش نظر رکھ کر ہوس (Bohr) نے طبیعی خطوط کی توجیہ کے لیے اینامشہور نظریہ میش کیا جس کا ہم عنقرب ذکر کر یعگے اگرچہ طیفی سلسلے و بچھنے کو تبریت ہی بیجیدہ حوتے ہیں تاہم عقیر منت شاقد تع بعد أل رك ليه معرفة بالا منا بطِّ دريا بنت مرمي إن ا فرر مبہت مجھے مسا وگی وہا فا عدلی تا بت کر دسی ۔ اس کے بعد یہ وشش کی گئی بعض واضح خواص کے ساتھ ان سلسلوں کا رابط دریا فٹ کیا جائے یشلاً بیکہ رزن جوہا جوہری عددیا جوہری حجم کے ساتھ ان کا کیا تعلق ہے۔ برین غرص حب جوہری عدد یا جرہری فجم کے نجا ط سے کمینی سلسلوں کے استِد قافی موج عددوں کی ترسیمیں صینجی مُئیں تو اِن میں کوئی خاص با قاعد گی نہیسیں یا ن گئے۔ نیکن علاوہ اس امرکے فلوئی وصاتوں کے طبیوف میں دوسرے مط ہوتے ہیں اور جدولِ او دارس ان کے بعد کو اسے وائے گروہ سے عناصر کے طیوف میں تہرے اور اکہرے خطم سے ہیں ۔ پرتھی دریا فت ہوا کہ جب مزید خطمشایرہ برتے ہیں۔ ان کے لیے سم نارسن توک بر (Lockyer) Enhanced lines

(فاولر کی رپورٹ کے بموجب) ۲۲ ر ۲۳ ر ۱۰۹ سمرے - اسی طسرح قلوی مثیران وار میں ان سے قلوی مثیران والی وهاتوں کے شارئی یا از ویا دی طیرف جدولی ا دوار میں ان سے عین بیشتر آنے والے عناصر (قلوی وهاتوں) کے معمولی لیعے قوسی (are) طیوف کے مثابہ بعوتے ہیں - بیٹے بجائے تہرے اور اکہرے خطوں برشتی بونے کے دو بہرے خطول برشتی موتے کے مہالے دو بہرے خطول برشتی موتے کے مہالے استعال ہوتا ہے - اس موجہ کے دشرادہ کے کل سے کسیں یا بخار ا بونا تو ہوجاتی ہے اس میں کے جو ہرے از ویا دوار میں اس سے عین بیلے آنے والے گروہ کے جہرے از ویا دوار میں اس سے عین بیلے آنے والے گروہ کے جہرے از ویا دی طیف کے مثابہ ہوتا ہے - اس وجہ سے آسس کا قوسی طیف کے مثابہ ہوتا ہے - اس وجہ سے آسس کا قوسی طیف کے مثابہ ہوتا ہے ۔

طبغی سلسلوں کے متعلق نیاز بوس (Niels Bohr) کا نظریم

ا ایر دوجن کاطیفی سلسلہ بوس نے دُد رفوڈ (Rutherford) کے نیا ہہ کے اسوب جوہر کے مرکزہ (نہو کلیس Nucleus) برتقریبا تمام کمبت کو مرکزہ ان کر فرص کہا کہ اس مرکز کان کر فرص کہا کہ اس مرکز کان کر فرص کہا کہ اس مرکز کے گرد جوہر کے بیرونی برقیتے ا بینے مداروں بیس حرکت کرتے ہیں ایساہی جساکہ نظام شمسی میں افتاب کے گرد سیارے ۔ جو کمہ بایک دوجن کا صرف ایک ہی برقیت ہے ۔ ہا میڈروجن کے جو ہر کی ساخست سالوں بیا میڈروجن کے جو ہر کی ساخست اور اس لیے بوس کانظریہ ہا میڈرجن کے طبقی سلسلوں کے لیے ہما ہیت کا میباب تا برت ہوا۔ عناصر کی جدول ادوار میں دو سرے جواہر کا جس نرتیب کے ساخت مقام واقع بونا ہے اسی کے موجب ان جو اہر کے دو برقیے بیرونی برقیق کرتیوں کی تعدور ان جو اس کے دو برقیے بیرونی برقیق کرتیوں کی تعدور ہواں دوسے بڑھ کی تو بیرونی نواز جہاں دوسے بڑھ کی تو بیرونی انہا درجہ بڑھ جاتی ہیں اس لیے بوس کے نظریہ کو ان مسابی پیچید کیاں اور وقتی انہا درجہ بڑھ جاتی ہیں اس لیے بوس کے نظریہ کو ان جواہر کے طبیقی سلسلول کی توجید ہیں مصن نقریبی کا میبا بی حاصل ہوسکی ۔ سب سیکس جو ہر کا ایک برقیہ جب روانیت کی دوجہ سے خارج بروجا تا ہے ادر تھو ہوئی کے میبائی کے جو ہر کا ایک برقیہ جب روانیت کی دوجہ سے خارج بروجا تا ہے ادر تھو ہوئی کی میبائی کی حاصل ہوسکی ۔ سب کی میبائی کے جو ہر کا ایک برقیہ جب روانیت کی دوجہ سے خارج بروجا تا ہے ادر تھو ہوئی کی میبائی کے جو ہر کا ایک برقیہ جب روانیت کی دوجہ سے خارج بروجا تا ہے ادر تھو ہوئی کی میبائی کے جو ہر کا ایک برقیہ جب روانیت کی دوجہ سے خارج بروجا تا ہے ادر تھو ہوئی کی میبائی کے جو ہر کا ایک برقیہ جب روانیت کی دوجہ سے خارج بروجا تا ہے ادر تھو ہوئی کیا کی دوجہ برا

جربر کے دو بر تیے خارج ہوجاتے ہیں تو یہ جوا ہر پائٹرروجن کے جوہر کے ماثل بن جاتے ہیں اور پیر لوے کا نظر یہ ان بر سخو بی صادق آ آہے۔ بوس نے اپنے نظریہ میں ایک طرف تو نیبوٹن (Newton) کے ميركاني اصول استعال سيه أور دوسري طب رف مرف اصول قدريه (Quantum principles) بى سەكام لياملكميكسول (Quantum principles) کے برقی مقباطیسی نظریہ کے بعض مستند سنتخرجات بلانکلف نظرانداز کردیے۔ چونکہ لوس کے نظریہ کے نتائج تحربی نتائج سے میں نطبق ہوے اس لیے باوجود الصیح كمروروں كے اس نظريہ كو بڑي مقبوليت مصل ہوتى ۔ ر کی بہلے ہم ہر قبۃ کے مدار کو دائری فرض کرتے ہیں اور مرکزہ کی کمیت برقیۃ کی کمیت کے مقابلہ میں نا متناہی بڑی استے ہیں آلکہ مرکزہ کی گروشی حرکت کی ضرورت پیدانه ہو ۔ وض کرو کہ برقنیہ کا برقی بار ۔ ببہ ہے اور مرکز کا بار + ب - دائره كالفسف قطر ص و مركزه برقيه كواپني طرف قوت بهب سے تھینچا ہے - جونکہ یہ فرض کیا جا آہے کہ برقیب دائری مارین خطی رفتار ر کے ساتھ حرکت کرتا ہیے اس بے اگراس کی تمیت که مانی جائے تو مرکز گریز قوت کے رائے ہوگی اور برقی متفناطسیسی نظریہ سے بموحب برقیہ کی اس دائری حرکت سے (جمع) مرکزی جانب سلسل اسراع واقع میوتا ہے) انشعاع کا ہونا لازمی ہے حسکی سے مرکزہ کی توانانئ میں سلسل کمی داقع ہوگی اور وہ بجائے ایک تعلق قطر دائرہ میں حرکت کرنے کے ایک اولی مدار میں حرکت کر مگا اور بالا خرتر فی افعال کے ساتھ مرکزہ کے متبت بارسے ال کرنا بید ہوجائیگا - بوس فرجری جمارت برقی مقناطیسی نظرید کے اس بنیجہ کو فطعاً نظر انداز کرکے فوض کیاکہ جب کم برقبة ابك بن رامب حركت كرتاب اس سعاطعاً بنين بوتا-اشعاع تاناني كُنُواس نَتْ يونظريه بيش كيا كه برقيرب بيروني مبلائے وانائ (منعله مايرقي وس

با برقی اخراج) ہے توانا کی جذب کرتا ہے تو اینے طبعی م*ار کو حیور ڈکر زیا*دہ مرط تظرکے مدار میں حرکت کرنے لگتا ہے اورجب سبدار کاعمل ہوقوف ہوتا ہیے تو) سے طبعی ملار میں اُتریر تا ہے اور انزنے انرتے ایک خاص کیفی خط سے تنفکو^س مقدارِ زا نا کی خارج کزاہے - اصول قدریہ کی متابعت میں بوس یا نتاہے لہ برقبوں کے مداروں کے قطر قدری اعدا دہی کے لحاظ سے شخص موسکتے ہیں۔ یعنے ان کی حرکت صرف خاص خاص مدار و رس مکن ہے ۔ ایک و افہنم دقت حیں کو بوس کا نظربیکسی طرح سے رفع بنیس کرسکتا یہ سے کہ ایک مارسے دوسرے مدار میں برفید کمیو کر منتقل ہوتا ہے اور اس وقت اس پر کیا گزرتی ہے ۔ اِس نظریہ میں قدری اصول کے اطلاق کی تفہیم کے لیے ہیں بلا ناک (Planck) کے نظریے قدریہ سے بددلینی ہوگی ادر کھیسٹتی سیکسٹل (Phase Integral) كاتصور بيسش كرنا بعركا -ہا دہ موسیقی حر*کت کرتا ہے ۔کسی ا*ن میں اِس وَرِّہ کا نقل سکان یا ہوٹ اُو حب میں ط حیطہ استنزاز ہے ، نہ تعددِ استزاز اور و وفت ہے جو مرکزی نفظہ میں سے ذرق کے گزر نے کی ان سے شارکیا جاتا ہے ۔ اس ذرق کو ہم بلا نک کے خطی میتشزر (Oscillator) کا منتا به نصور کر کے قدری اصول کے بموجب فرمن کرسکتے ہیں کہ اس کی توانا ہی ۱ بلا نک کے مشتقل سہ اور تعددِ ایتزار نہ کے عالم ضرب کی ضعفوں کے مساوی ہیں لینے ا = ن صربہ (جس میں ن صحیح عدد ہے) ذرہ حب مرکزی نقطہ پر ہوتا ہے تو اس کی توانائی تنام کی تمہ بالفعل ہوتی ہے اور اس لیے ن المام اور يونكر رفتار ر = فرال = ١٣ نه طرح ٢٣ نه ولهذا ر الله = ١ سنط .: ١ = ١٣٠ ماطاك

ذره كا برطاو جب لا بونات تو اس كا معيار حركت ع ا = ک فرلا = ۲۲ نه طک جم ۲۴ نه و اگرہم ذرہ کے معیار حرکت کم کا کو معین اور اس کے نقلِ مکان یا ہٹاؤ کو نصلہ ان کر ترمیم کیبنجیں تو چونکه طا = جب ا ۱۲ نه و اور میم ایم ۱۲ نه و اور به ۱۲ ما و اور به ۱۲ ما و اور به ۱۲ ما انه و يع رقب كو مح فرلا = المهان والك = أ = الم مدن = الم مدن الم واضح مروكه ، عرفرا و يوري وورير كالكمل ہے - اور ن معجم عدو معے یس تکمل کر رقی فرلا عب تورے دور برمحسوب کیا جاتا ہے تو اس کی قیمت بلا ماک کے عالمگیر ستقل ہے تھیم علادی ضعفوں کے مساوی بردتی ہیں ۔ السی کمل کر هیشتی تکدل کہتے ہیں ۔ اب ہم اس مساورات کا اطلاق الوس کے نظریہ میں ایک برقیہ کی حرکت بركرت مي مو لمركزه سمي كرو مكسال دائری رفتار کے سابقہ مرکت کوتا ہے۔ طاحظہ ہونٹکل میلا حرکت کی مناسبے لحاظے فراہ کے محدوزاویر فد اور زاویی معیار حرکت مح ندید نکے ۔ مح في سارص احسان شکل <u>۱۲ ب</u>

ک ورہ کی کمیت سناس کی زادیمی رفتار اور ص وا رُم کا نصف قطرے -بس مع . = ک ص سه یعنے دار م کے مرکز کے کرد ذرہ کے حمود کا معیاراتر مضروب زا دیئی رفتار ہے۔ : ہیئئی کمئل ﷺ گرفہ فر فہ = ن ہے پونکہ زاویمی رفتار سے مشقل مانی گئی ہے لہذا مح فہ بھی متقل ہے۔ یس بینگتی مکمل = مع فی ﴿ فرفه = ۲ ۱۲ مع فر = ن هم $|u| = \frac{\Delta}{|u|} = 0$ یہ ابک اہم را بطر ہے جو بلا نگ کے قدری مفوض بہ یعنے توانائی ا = ن ھ نہ سے مدولے کر حال کیا گیا ہے -توانائی ا = ن ھ نہ سے مدولے کر حال کیا گیا ہے -میکا نیا ت کے عام کلیوں کا اطلاق کرکے بوس نے برفسیہ اور مرکزہ کے نظام کے تعاول سے بیے مساوات ب ب <u>ب</u> = کررا ۱۹۷۶ = م مبیباکہ انھی رکھی بتایا گبا ہے۔ بیں برفیہ کی وانائی انفعل ت = ایک را = ہوب اس کی وانافی الفوہ (ق) کی تعیین کے لیے ہمیں برقی سکونیات سے معلوم سے کہ مثبت نقطئی برقی ارب کا قرہ اس عاصلہ صرید من ایس مرکزه اور سرقیه کے نظام کی توانائی بالقره ق = - به من ب اوراس کے اس نظام کی عمل محموی توا ناتی

مئتی کمل کے خبل سے

ع اورس = ک ص س = ن م اورس = اورس = کان کان استان می استا

یس چونکہ باک را = باک ستا صلا = برب ان دونوں مساواتوں کے ذریعہ سے کوسا قط کرنے سے

جس سے نلا ہر ہوا ہے کہ ایراروں کے جوہریں برقیہ صرف آن دارول میں حرکت کرسکتا ہے جوسیج اعداد ا ' ۲ '۳ '..... وغیرہ کے مربعوں کے

نتنائسب ہیں ۔

یونکہ کم بیگروجن کے لیے بہ = ب = ٤٤٥ م × ١٠٠٠ برقی کونی اکا بنا (ب س ۱) اورک = ٩×١٠٠٠ گام اور ۵ = ۵٥٤ م × ١٠٠٠ ارگ تا نیه پس کم بیگروجن کے جربر میں برفتہ کے سب سے جبو کے دار کا نصف قطر = ۳۵ ۵۰× ۲۰۰۰ مرب جو ہر میں برفتہ کے سب سے جبو کے دار کا فصف قطر

= ۱۰۶۰۶ مرہ جو ہریں بر قبیرے ہر اس کی ایک معین توا آئی اسے جس کا صالطہ

توانا ئی کے لیے جوجلہ حامل ہوا ہے اس کی مفی علامت کی دھبہ سے
ن کی تیریت جیسے جلیسے (معیج عددول میں) بڑھتی ہے و یسے ہی نوا انگ کی
مطلق قیمت بھی بڑھتی ہے۔ بس جوہر کی اس توانا ئی کی اقل قیمیت (جوصفر نہیں ہے)
اُس حالت ہیں ہوئی ہے جبکہ ن = اور برقیہ اسبے سب سے چیوٹے مدار میں اور اس کیے
طعہ جا اور برقیہ اسبے سب سے چیوٹے مدار میں اور اس کیے
طعہ جا اور برقیہ اسبے سب سے چیوٹے مدار میں اور اس کیے
طعہ جا کہ ہے ہی ہے۔

طبعی حالت میں حرکت کرتاہے۔ اگرن مارسے متعلق قوانا نی ان کھی جائے اور ن مارسے متعلق ان تو رقیعب ن مارسے اُترکر ن مارمیں جاتاہے تو اس سے توانائی ان - ان خابع ہوتی ہے۔ بوس نے اس طرح خابعے ہونے والی توانائی کے متعلق فرض کرلیا کہ وہ ایک خاص طبیقی خطسے والبتہ ہے جوگئیں کے طبیعت میں طبور پذیر ہوتا ہے۔ طبیعت میں ظبور پذیر ہوتا ہے۔ اصول قدریہ کے کھا ظرسے اس توانائی کو (ھرنہ) مان کر اس نے مند کہو اس بنیا بیت ہی اہم مساوات حاصل کی ۔

ه نه = ان، - ان = - ان = - ان ا - ان ا = - ان ا

بھی آزادا نہ طریقہ پرمحسوب ہوسکتی ہے ۔ جنائجہ کا ئیڈروجن کے لیے چونکہ ہا اور ب مساوی ہیں اس لیے

 $i = \frac{7\pi^{\frac{1}{7}} \int_{-\pi^{\frac{1}{7}}} \frac{1}{\sqrt{3}}}{\pi^{\frac{1}{7}}} \left(\frac{1}{\sqrt{3}} - \frac{1}{\sqrt{3}} \right)$ $|\hat{b}| \geq i \text{ is } c \geq n \text{ or } 3 \text{ or$

 $3 = \frac{1}{\sqrt{R^2}} \int_{-R^2}^{R^2} \left(\frac{1}{U_1^2} - \frac{1}{U_1^2} \right) \frac{1}{\sqrt{R^2}} = e^{i J_1 t_2} \int_{-R^2}^{R^2} \frac{1}{\sqrt{R^2}} \int_{-R^2}^{R^2} \frac{1}$

یس لمئیڈروجن کا ریڈ برگ والاتشفل سیاس کا ئیڈروجن کا ریڈ برگ والاتشفال

1-m 1.960. = " J"T = H

یفمیت طیف نمانی بماکشوں سے عال کردہ قبیت ۱۰۹۲۸ و ۱۰ سے ایک فی صدی بیسویں مصدی کی حدیث کامیابی کا بیسویں مصدی کی حدیث کامیابی کا بیسویں مصدی کی حدیث کے نظریتہ کی کامیابی کا برا مبوت ہے ۔ ہائیڈروجن کے طبیعی خطرے موج عدد کے لیے چز کا یہ بوسس کا

افلری صفا بط ا مد رؤ بوگ کا بخربی ضابطہ دونوں مانل ہیں اوردونوں کے متفاعی با ہدگر مساوی ہیں اس لیے بوس کے مقابطہ سے جا ھی کہ انجان کو بدینوں اور بدیکٹ کے جالسکیل کے طبیعی خلوط کے موج عدد محسوب کرلیے جاسکتے ہیں۔
اور بدیکٹ کے جالم سلسلوں کے طبیعی خلوط کے موج عدد محسوب کرلیے جاسکتے ہیں۔
ایس بوس سے نظریہ کو کا کہا نیاں کا میا بیوں کے مقابلہ میں نظرانداز کر سکتے ہیں۔
اگرے اس نظریہ سے بینہیں بتایا جاسکتا کہ برقیہ جب ایک مارکو چھوٹا کردو سرے مدار میں انزا آتا ہے تو وہ کس طرح اثر آتا ہے اور اس پرکیا گرزتی ہے۔ سکین چونکہ جوا ہرکی تعداد کہتہ مونی ہے دفقت واحد میں ایک مدارسے دوسے مدار میں تنقل بوٹ کے حمد خطوط جوا ہوگی تعداد کئیر مونی ہے اور اس لیے طبیعت کے حمد خطوط کی حدیث تنویر متعلقہ ماروں سے طبعی مدار ہیں منتقل مونے والے برقبول کی تعدا کے تو اور اس لیے والے برقبول کی تعداد چونکہ سبت کم موتی ہے اس لیے ان خطوط کی حدیث بھی بہت کم موتی ہے۔ اس لیے ان خطوط کی حدیث بھی بہت کم موتی ہے۔ اس لیے ان خطوط کی حدیث بھی بہت کم موتی ہے۔

ھیلیم سے شاردی طبف (یا روانی ھیلیم کے طبیف) سے خطوط کی توجیدہ – طبیف) سے خطوط کی توجیدہ – ہیلیم کیس کی خلائی میں سے جب بڑی مدت کے برقی شرارے گزرتے ہیں تو اس سے جس کہ کی طبیعی سلسلے مشایدہ ہوتے ہیں جن کے موج عددوں کا ضابطہ

ع یا مذ = م سر (الله - الله)

He

ایک سلسا یک بیعی ن کی خمیت ۲ سے دوسرے کے لیے ۳ اور تعیسر

ایک سلسا یک بیعی ن کی خمیت ۲ سے دوسرے کے لیے ۳ اور تعیسر

سے لیے ہم اور ان کے منناظر ن کی فیمتیں علی التر تبیب ۳ ، ہم ، ۵ ، وغیرہ اور د ، ۲ کی وغیرہ ہوتی میں - بہلا سکسلہ بیلیم کا لا تمان والا

الملاتا ہے ورسرا فاؤلر کے نام سے منسوب ہے اور سیار کیونگ (Pickering) کے نام سے ورش اور فی ہیلیم کے طبیقی سلسلوں سے واقعی ہیلیم کے طبیقی سلسلوں سے اکل مختلف ہیں ۔ قبل اس کے کہ فاؤلر نے شخب ریخانہ میں روائی ہیلیم کے طبیقی خلوط کی بیمائش کی تھی یکو ناگ نے صورت سماوی سکتان (Puppis) کی خلوط مطالعہ کے جوائی ڈرون کے طبیعت میں چند ایسے خلوط مطالعہ کے جوائی ڈرون کے ماہر والے سلسلے کے اسر سر" ہی کی طوف مستدق ہوتے نظر آ ہے۔ روڈ بوٹ نے ان کو الم تی دون فرق کی ماہر والے ضابطہ کے دو سر" ہی کی طوف مستدق ہوتے نظر آ ہے۔ کہ میں میں ن = ۲ اور ن = ۳ ، ہم ، مسلس کی اور بتایا کہ ماہم و المے ضابطہ میں میں ن = ۲ اور ن = ۳ ، ہم ، مسلس کی طوف میں سازہ کے طبیعت کے مسلس سازہ کی عدوی فرق کی کوئی کے سازہ کی موجوز کے ساتھ ہیں ۔ جنا نچراس کیے بعض خطوط اس صالطہ کے خطوط سے منطبق ہوجائے ہیں ۔ چنا نچراس کیے سر فارمن لوگ پر ورڈ مائی گروٹن اور بعض لوگوں نے فرض کیا کہ پیخرط کو بروڈ مائی ڈروٹن سے منطبق ہیں ۔ (Sir Norman Lockyer) کے خطوط کر اردیا اور بعض لوگوں نے فرض کیا کہ پیخلوط کو سے متعلق ہیں ۔ (Cosmic H)

 $\frac{1}{\sqrt{14}} - \frac{1}{\sqrt{17}} = \frac{1}{\sqrt{17}} - \frac{1}{\sqrt{17}} = \frac{1}{\sqrt{17}} =$

اس سے صاف فل ہر ہے کہ یہ خطوط در اسل روانی ہیلیم کے بیکونگ والے ملک ہے۔ ملک ہے ملک ہے ملک ہے۔ ملک ہے ملک ہے ملک ہے ملک ہے ملک ہے کہ ایک ملک ہے۔ کے بیکونگ والے میں کے بیکونگ والے میں کے بیکونگ والے یہ خطوط ہائیڈروجن سے باحر والے محولۂ بالا خطوط سے میں منطبق ہوجاتے ۔ ر اور ر کے اختلاف کی وجہ سے ان خطوط میں پولاانطبات نہیں ہوتا۔ اور ایک تجہ ہے میں میں ہوتا۔ فاؤلر نے ایٹ تجہ ہے رہ خان میں میں کی رجس کے سے ایک مسل کے رجس کے سے ایک مسل کے رجس کے سے ایک

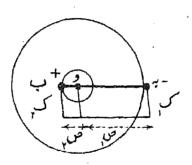
ائیگردوجن کا بوٹ شامل مقا) شار کی طبیت کا مطالعہ کیا او اس کو جیندا کیسے خطوط نظر آ جن کے لیے ضابطہ

ر کی ر کی صبح فنیت درج کی جائے۔ He He کروانی ہیلیم سے لیے بوس کا نظریہ ایسا ہی صبح پایا جاتا ہے ہیساکہ بائیڈروٹن سے لیے اس لیے کہ ضابطہ

بان کاگیا ہے۔

لا شمان کے سلسلے کے لیے ن = م فاؤلر کے لیے ن = ۳ اور بیکر تاک کے لیے ن = ۳ اور بیکر تاک کے لیے ن = ۳ اور بیکر تاک کے لیے ن = م واضح ہے کہ ان سلسلوں میں ن کی فتیش ن کی موثلی ۔

ر اور لے میں اختلاف کی وجہ یہ ہے کہ ہم نے بوس سے انظریہ کو اس کے انظریہ کو اس کے انظریہ کو اس کے انظریہ کو اس کی ساوہ ترین شکل میں بیش کرکے مرکزہ کی کمیت کو برقیہ کی کمیت کو پیش نظر مقابلہ میں نامتنا ہی مرازہ کی تقییقی کمیت کو پیش نظر رکھ کر بیلے سے زیادہ صحیح جلے متنبط کریٹئے۔



تعلی تا به خوش کرو مرکزه کی کمیت کی اور اس کا برقی بار + ب ب ب یه یه برقی بار + ب ب ب یه برقی بار + ب ب ب یه برقی بار + جعه به کے مساوی ہے جس میں جد عنصر کا جوہری عدد (Atomic number) بعنے مرکزه کا حالی مجموعی بنیت بار ہے اور - به اور - به برقیہ کا منفی بار ہے ۔ ک برقیہ کی کمیت ہے اور - به اس کا بار - مرکزه اور برقیہ کا درمیاتی فاصلہ حسب سابق ص ناجا ہا کہ لیکن چونکہ میکا نیات کے اصول سے موجب مرکزہ اور برقیہ وونوں ایکن مشترک مرکز تقل و کے گرد مساوی زاویٹی رفآر سے ساتھ کموسینگ اس بیے اگر و سے مرکزہ کا فاصلہ ص اور برقیہ کا فاصلہ ص

ص = ص کر اور ص = ص کر +کر ا گرمشترک زاوینی رفتار سکه میو اور مرکزه کی خطی رفتار می اور برقیه کی خطی رفتار رہ تو رہے۔ من اور ب = سه ص ازروکے کلیات میکانیات ہوت = جعد بیتا = کل رہا = کارت = اور کارت = کار $\frac{1}{4} \left(\frac{0}{1} \right) \frac{1}{4} + \frac{1}{4} \left(\frac{0}{1} \right) \frac{1}{4} = \frac{1}{4} \left(\frac{0}{1} \right) \frac{1}{4$ ليكن إكراع = جعمية ص ادر إكراع = جعمية ص ن نظام کی توانا ئی بالفعل. = جعربا = (ص+ص) = جعربا ص يخلكه تواناني القوه = - جعيب اس ليه عال جموعي توانائ = جعم بيا - جعم بيا = - جعم بيا

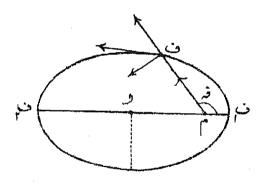
بس موج عدد ع = المستحداب (كركر) (الم المركز الم المركز ال چونکہ میں = وزن جو بر ہمیلیم صحت کے کافی بڑے ورصر اک = He چونک سیلیم کے لیے Hجعہ کی قبیت = ۲ $\frac{1}{4} = \frac{1}{4} = \frac{1}$ برقیہ اور جو ہر الم میڈروجن کی کمیتوں میں نسبت معلوم بو کتی ہے۔ اس طرح کے حود وسرے طرلقوں سے دریافت کی موئی قمیتوں سے بہت کم مختلف ہے۔ اگر جوہری عدد جعہ کے عضر کے لیے رِدٌ مرک والاً سنفل رسکھا بوس کے نظریہ سے جونکہ شفی نطوط کے نف دوار تعاش اور ہوج عدد کے جلوں کی شکل بعینہ رڈ برگ اور ریش والے جملوں کے مال حاکل ہم تی ہے اس لیے نظریہ مٰرکورسے رڈ برگ' شو ساٹڑ والے کلیب اور اُجَمَا کی خطوط" کی بھی یا سانی توجیہ ہوجانی ہے۔

چنکہ بوس کے نظریہ سے ہائیڈروجن اورروانی ہیلیم (یا دوسرے روانی لیتھیم یا کے بیطر کے موج عددوں کا صابطہ روانی لیتھیم عصور کے موج عددوں کا صابطہ عصور کے بیٹے کی موج عددوں کا صابطہ عصور کی میں کے بیٹے کی موج کا میں کی کا میں کا کا میں کی کے لیے کی کے کا میں کا میں کا میں کا میں کا میں کا میں کی کا میں کا

باهروالےسلد كالتدقاتى موج عدو ر (اللہ - ص) = لر (اللہ) ہے $(\frac{1}{m})_{n} = (\frac{1}{m} - \frac{1}{m})_{n} = (\frac{1}{m})_{n} = (\frac{1}{m})_{n}$ بس لا تان اور بام والےسلسلوں کے استدقاقی موج عددوں کا تفادت $\left(\frac{1}{r_{\nu}} - \frac{1}{r_{1}}\right) = \frac{1}{r_{1}}$ = لا يان واليسلسلة كيد يسلطيفي خط كاموج عدد اس طرح ماهم اوربیشن والے سلول کے استدقاقی موج عددوں کا تفا و سند $\left(\frac{1}{r_{\mu\nu}} - \frac{1}{r_{\nu}}\right)_{H} =$ ان روابط برغور کرفے سے معلوم ہوگا کہ رہ برگ ' نشو ساٹ والا کلیے۔ جس کا ذکر اس اب کے ابتداریس آجکا ہے مصرحہ بالا روابط کو میمی کا ہے۔ ا جئتما بھی خطوط کی توجیتیں ہم با ھروالے سلسلہ کے دوسرے اور چرتھے خط کے موج عدو ول کو بہشس کرسکتے ہیں - جنانجیہ $\left(\frac{1}{r_{y}} - \frac{1}{r_{F}}\right)_{H} = \int_{H} \frac{1}{r_{y}} dx$ $\left(\frac{1}{r_H} - \frac{1}{r_{H'}}\right)_{H} = \frac{1}{r_H}$ ج بر برکیث دالے سلیل کے دوسرے خط کا موج عدد سے بیس بامروالے ملسلی چے نفے اور دو سرے خطول کے موج عدووں کا تفاوت بریکٹ والے سلسلہ کے

دوسرے خط کے موج عدد کے مساوی ہے ۔ میکا نی اصول کے کاظ سے بوس کے نظریہ میں برقبیہ کا مرار نہ صرف دائری ہوسکتا ہے بلکہ ناقصی تھی۔ ایسی صورت میں مرکزہ قطع اقص کے ایک ماسکر پر واقع موگا۔ ہم سوھی فلڈ (Sommerfeld) کا طریقی عمل اختیار کر کے تبا نینگے کر برقبیہ جب اقص مار میں حرکت کراہے تو قدری اعداد (Quantum numbers) کے تصور میں کہا ترسیع

واقع ہوتی ہے۔ فعل ملائد میں فض کرو کہ برقبہ قطع ناقص ف ف ف میں حرکت کرتا ہے اور مرکزہ مدار کے اسکہ م پروانع ہے۔ و مدار کا مرکز ہے۔



و ف = و ف مار کا نصف محرر اعظم الب اور اس کا نصف موافل ب بے ۔ فاصلہ وم = ج اور ناتص کا خروج المرکز = جے برفیہ کے مفاطین مرکزہ کی کمیت بنظر سہولت ہرت طری ائی جاتی ہے ۔ جب برفت مواقع موتا ہے قد فرص کرو کہ اس کے قطبی محدوص اور خہ موتے ہیں ۔ شکلِ بالا میں طول م ف = ص اورزاديه ف م ف = فه

ی وقت بھی برقید کی حرکت مدار کے خطیر عامس کی ست بیں ہو گئی -اس کی خطی رفتار (ر) کوہم دوا جزائے ترکیبی بین کلیل کرسکتے ہیں ۔ م ف کی سمت یہ رفتار کا جرجر دہوگا اس کوہم نیم قطری جزو کہنے گا وروہ فرور ہے۔ م ف کے علی القوائم سمت میں رفتار کا جزوص فرف ہے۔ ان دو اجزاء کے میں ان تارکا جزوص فرور ہے۔ ان دو اجزاء کے میں ان تارکا جزوص فرو متناظ برقبہ ^اکے دو معیار حرکت ہیں ۔ نیم قطری معیار حرکت عمی = ک نوس کی جس بین ک برقید کی کمیت ہے۔ اور زاویئی معیار حرکت معجم = که منا فرق نیم قطری معیار حرکت هج برقیه کی دوری حرکت بین کسل بدلتا رہتا ، نقطه ط بر اس کی نمیت صفر ہے مجموع بڑھتے بڑھتے اعظم ہوجا تا ہے اور اس کے بعد کھٹے کھٹے ف ریر صفر موما اُ ہے۔ بوس کی تقلیدیل بیلے ہی سے نرص کرلیا گیاہیے کہ برقبہ حب تاک ایاک ہی دور میں کھومتاہیے اسسس سے انتعاع وا قع نہیں ہونا۔ مزید ملاں سر دست ہم مہولت کی خاطر پھی فرض کرلیٹیگے کہ برقیہ کی بت میں اس کی مداری رفتاً رہے تغیراتبدل سے کوئی فرق نہیں آٹا یعنی سرو^ت کا دا صافیت کا اطلاق ملتھی کرتے ہیں۔ نیس جو مکہ برقبیہ پر قوت ہمیشہ ما کہ م کی جانب عل کرتی ہے اس لیے اس کا کوئی جزو تحلیلی نیم فطر سمتی کے على القوائم نہيں ہونا ہے۔ اس ليے تفح فه كى فتيت منتقل موگر سلوهم فللط کا مفروضہ ہے کئیم آلم ی معیاد حرکت (محمی) اور زاوی مع (هج نه) دولوں برمیستی کمل عائد کھیا جاسکتا ہے یعنے \$ محن فرند = نن ه ادر \$ عن فرس = ناس ه ان س سے ن زالتمتی یازادیتی (Azimuthal or Angular)

قدری عدد کهلاتا ہے اور ن می مقطم خطری خدری عدد ۔ جوہر کی حالت کافین اگر مجھوجی قدری عدد (ن) سے ہوتا ہے تو ن = ن ن + ن م

وائری مراری صورت میں ن س = ۱ اس کیے کدائری حرکت می قطر متنقل مونے کی وجہ سے نیم قطری معیار حرکت صفرہے - واضح ہوکہ نافہ اور نامی دو نوں اپنی حبدا گانہ حیثیوت سے صحیح اعداً دہیں ۔ مساواتوں (۱) کی رُو سے

چنکہ هے متقل ہے ک ص فرفے متقل ہے اوراس کیمساواؤں (۲) کی يهلى مساوات كوفوراً تكمل كرسكتے ہيں چنانجيہ

(٢) کی دورری مساوات کا مکمل کسی قدرطویل ہے۔ اس لیے کواس میں دومتغیر ص اور فرمن بین - ہم ان دو نوں کو فنہ کی رفنوں میں ظاہر کرنیگے چونکہ ناقص کی تعلبی مساوات سے

ص (۱+ زجم فه) = ١ (١-١٠) (١٠)

جس میں ز = ناقص کا خروج المركز اور ا = اس كا نصف محرعظم اور واضح بوكم ز= الم-ب جسمي ب عضمت محدر افل= ١ (١- زا) مسأوات (۴) کو نفز و کرنے سے

وُقِ (ا+ زمم فه) - ص زمب فه سه .

 $\frac{1}{\sigma} \frac{e^{i}\sigma}{e^{i}\sigma} = \frac{i + i \cdot \cdot \cdot \cdot}{1 + i \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot} \dots \quad (a)$

ساواؤں (۱) سے عمر اسے معن اس درا) سے معرف سے اس فرص سے درا) سے معرف سے اس (۲)

اور فرص = فرص فرف فرف - بس ان قمیتول کو (۲) کی دوسری مساوات میں درج کرنے سے

 $\oint \mathbf{S}_{6} \frac{1}{6} \frac{i_{00}}{i_{00}} i_{00} = i_{00} \mathbf{A}$

 $\stackrel{\mathbf{a}}{=} \oint \left(\frac{1}{\mathbf{q}} \frac{\mathbf{d}}{\mathbf{q}} \right)^{\mathbf{a}} \mathbf{d} \mathbf{a} = \mathbf{0}_{0} \mathbf{a} \dots (\mathbf{a})$

کیں ازرُوکے میاوات (۴) و (۵)

 $(\Lambda) \cdots \frac{\Box}{(1+\zeta^{2})^{-1}} \stackrel{\text{def}}{=} \frac{\dot{\zeta}}{\dot{\zeta}} = \frac{\dot{$

اس کمل میں صرف ایک ہی متخبر فہ ہے۔ اس لیے ہم اس کا کمل بالحصیں

 $\frac{\dot{U}_{\dot{\alpha}}}{\dot{U}_{\dot{\alpha}}} = \frac{\dot{\zeta}}{\pi r} \left[\frac{\dot{\gamma}_{\dot{\alpha}}}{1 + \dot{\zeta}_{\dot{\alpha}}} \frac{\dot{\eta}_{\dot{\alpha}}}{\dot{\eta}_{\dot{\alpha}}} \right]^{\pi r} + \frac{\dot{\zeta}_{\dot{\alpha}}}{\pi r} \frac{\dot{\gamma}_{\dot{\alpha}}}{\dot{\gamma}_{\dot{\alpha}}} \dot{\zeta}_{\dot{\alpha}} \dot{\zeta}_{\dot$

ترسین میں جورقم لکھی گئی ہے اس کی قبیت دونوں نہایتوں (۲ ہوادر.) کے لیے صفر کیے ۔ بس

 $\frac{(1)}{(1+i)} = -\frac{i}{1} \frac{1}{1} \int_{-1+i}^{1} \frac{1}{1} \frac{1}{1} \int_{-1+i}^{1} \frac{1}{1} \int_{-1+i}$

يس <u>ن س</u> = <u>ا- ترا</u> - ا

 $(1)^{\frac{1}{2}} = \frac{0}{0}$ $\frac{0}{0}$ $\frac{0}{0}$

تیت سے لیے برقیہ کے مکنہ نا قص ماروں کی تعداد بھی ن کو مکنہ قیمتوں کے نیاط سے محدود ہے ۔ مثلا اگر ن = ن د + رن = م تو بانے ہی نا قص مداروں میں حرکت ہوسکتی ہے۔ ایک ایک مدار ن کی ہر *مک*ت اس لیے متروک کرنا پڑتا ہے کہ اسی صورت میں ناقص کا خروج المرکز ایکا فی ہوگا اور برقبہ کا مار خطِمتقیم ہوگا جو مرکزہ میں ہے گزریگا۔ ہم آب برقیہ کے مختلف آنافقی مدار وں کو پیش نظر کھٹر حرسر کی توانائی حرب کر لینگے اور اس کی مدو سے مساوات (۱۱) کی مزیر تعبیر کر سنگے ۔ جزیکہ مجموعي توانا بي ١ = ت +ق (سين تواناني النعل + تواناني الفوه) $| \vec{v} | \vec{v} | \vec{v} = \frac{\vec{v} \cdot \vec{v}}{1 + \vec{v} \cdot \vec{v}} = \frac{\vec{v} \cdot \vec{v}}{1 + \vec{v} \cdot \vec{v}} = \frac{\vec{v} \cdot \vec{v}}{1 + \vec{v} \cdot \vec{v}}$ (جس میں ال = 'ماقص کا نصف محور اعظم) مب = برقیہ کا بار اورب = مرکزہ کابار اورتواناني بالفعل ت = ال (فرص) الم الماك (ص فرف) ا ت کو فہ ہی کی رقموں میں فلا مرکرنے کے لیے اس کے حلہ کی بہلی رقم کو ک سے ضرب اورتنتیم کرد اور دوسری رقم کوک ص سے صرب اور تفتیم کرد تاب $= \frac{1}{\sqrt{2}} \left(\frac{3}{2} \frac{1}{4} + \frac{1}{4} \frac{3}{4} \frac{1}{4} \right)$ حے = عے فیر از فرص ازروئے مساوات (۲) بیس مساواتوں (۱۱) اور (۵) کی طروست $= \frac{\binom{3}{5}}{7} \cdot \frac{\binom{7}{7} + 7(5)}{(1-\binom{7}{7})^7}$

يس محموعي تواناني

 $\gamma = -1 + 0 = \frac{4}{3} \frac{1}{1} \frac{1}{1 - 1} \frac{1}{1} \frac{1}{1 - 1} \frac{1}{1} \frac{1}{1 - 1} \frac{1}{1} \frac{1}{1 - 1} \frac{1}{1} \frac{1}{1 - 1}$

ہادے اس مفروضہ کے بموجب کہ عاریس حرکت کرنے سے توانائی کا شعباع

نيس موا <u>فرا</u> = ·

یس مساوات (۱۵) کوتفرق کرنے سے

 $\frac{(1)}{(1-1)^{2}} = -\frac{8\frac{3}{4}}{1000} + \frac{1}{1000} + \frac{1}{10000} + \frac{1}{1000} +$ اس کو اُو بیعے نصف محورِ اعظم کے لیے عل کرنے سے

ا = المعانی کربرب (۱-زا) نه مساواتول (۳) اور (۱۱) کی مدد سے (14)

بونکہ (ن + ن) = ن لینے مجموعی قدری عدو اس لیے مساوات (۱۸) دائری مدار سے نصف قط والی مساوات کے مشابہ ہے - معبدا اقیس کا نصف محور اعظم ن و اور ن س کے حاسل مع کے تابع ہے ان کی

علیمہ علمحدہ قبیتیں خواہ بچھ نبی ہول ۔ البنتہ نانص کے نصف محور اقل ہے کی قبیت اسمتی قدری عدد ن نے کے

آبع ب اس سے کرب = ال ارز ؟

ادراس کیے = ن و (ن فر + ن ص) ماہ اس کے دراس کیے = ن و (ن فر + ن ص)

برقيد كالتصنيفي (Perihelion) فاصله م ف (الماحظة وسكل سيل) = ال

 $(r) = (c_{i} + c_{i}) + c_{i} + c_{i$ جس سے طاہر ہے کہ کسی و یے ہوئے مجموعی قدری عدد کے بیے ن جیسے حیوا ہوتا صنیضی فاصلہ مجبی جیوٹا ہوتا جا آ ہے ۔ قرآنائی سے حبلہ (ہ 1) میں مساوات (۱۷) سے مِجْنِ کی قیت درج کرنے سے $= \frac{1}{1 + \frac{1}{2}} \left(\frac{1 + \frac{1}{2} + \frac{1}$ (1-ワ) ニュー اس مساوات سے طاہر ہے کہ برقیہ کے ناقص مرار کے جوہری نظام کی توانا نئی ﴿ صرف ناقص کے محورِ اعظم ۲ اُ کے تابع ہے اور چونکہ یم محور صرت هجموعی قدری عدو کی قبیت کے تابع ہے اس لیے جوہری نظام ک تواٹائی ان تمام نا تصول کے لیے مساوی ہے جن کامجموعی قدری عسد د اًدات (۱۱) میں مساوات (۱۸)سے لکی قیمست تعوض كرك سے آءانائي مجموعی قدری عدد من کی متناظ حالت سے نکل کر آیک کمتر توانا کی گی حالت سے نکل کر آیک کمتر توانا کی گی حالت میں جو محبوعی قدری عدو ن کے شناظ سے اور ن کے ن واصل ہوتا ہے تو اس سے ایک قدریہ توا نائی کھ ننہ اشعاع کی شکل میں

خارج ہونا جس کا ضابطہ ہے

هريز=ان, - ان

یہاں نہ اشعاع کا تعدّ و ارتعاش سے ۔ جب اس کوموج عدد نہ یا ع بیں تبدیل کرتے ہیں تو

 $(rr) ... \left[\frac{1}{r(v_{i} + v_{o})} - \frac{1}{r(v_{i} + v_{o})} \right] \frac{r_{i}}{r_{o}} = e$

واصع بوکه (ن نه + ن ن) = مجموعی قدری مدد ن اور (ن نه + ن ن) په جموعی قدری عدد ن ، سیس عدوی اعتبار سیمه مسا دانت (۳۳) داری دارلی

موج عدد والی مساوات کے عین عائل ہے ۔ البتدفرق اس امراکا ہے کہ عوبیر جب منبوعی قدری عدد ن کے متناظر حالت میں ہوتا ہے تو اس کا برقید اور ناقصہ ماں در میں ساکھ کی بار میں درس سے ماروں

ن اقصی عازوں میں سے کسی ایک مار میں ہوسکتا ہے اورجو ہر جب ن مجموعی قدر تی ۔ کے تمنا ظرحا لت میں متقل ہونا۔ ہے تو برقید ن نا فضی عداروں میں۔ سینسسی ایک۔

الداريس الوسكت اسب والسواح يولى حالت في ووسرى حالت ميل منتقبل

م جے نے کے ن - ن مخلف طریقے ہیں ۔ ارب اس مفروصن سے کہ

نا قصی مدارس برقید کی تبدیلی رفتارسے اس کی کمیت برکوئی اثر بنیس برتا

(ج اصول انسافیت کے لحاظ سے نا درست ہے) جوہر کی تبدیلی حالت کے ان رن ۔ ن) طراحق سے اضاع کے تفقیر ارتعاب سٹ میں کوئی فرق نہیں ہدیا ہوتا۔ لیکس درصل

سرجی سے اسکان سے معامل اعلام ارتباطی میں میں اور میں میں انہا ہیں اور اسٹ میں۔ ایسا توہیں ہوتا ہے۔ اصول اعلامیت کی لاک سے برقیہ کی کمیت متقل نہیں روسٹ میں -

مِسوهم عَلِلَّ فَ اس الركوبيشِ نظر ره كرجواجم العركيبِ معنى مَنَائِجُ أَفَدَ سِي وَيْل مِي مِانِين

ي جانے ایں :۔

انصى مدارا ورسوم فالماكى تصحيع بلحاظ مول اضافيت

بخوبرا درنظریہ وویوں سے ٹابت ہوتا ہے کہ اجسام کی کمیت ان کی رقع ایک کے ایک کے اجسام کی کمیت ان کی رقع ایک کے ا لیما فاسے بدلتی ہے۔اگر حالت سکون میں کسی صبح کی کمیت کے بہتے اور رفعار کر کی

طالت می ک تونظریهٔ اضافیت کی روی

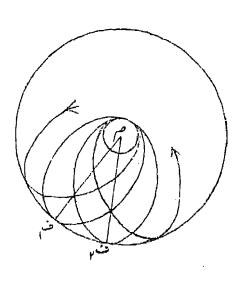
برقب کا مرارجب ناقصی سوتا ہے تو اس کی رفتار مختف مقاموں برہ ہے ختم تعن سہوتی ہے چنا بنج حب اس کانی تقطر متی اقل ہوتا ہے تو رفتار اعظم موتی ہے اور حب وہ اعظم سوتا ہے تو رفتا راقل سوتی ہے ۔

ا رزادیگی معیار از گرئستقل مانے سے ک ص م فرف = متقل کمیت ک جب تقل محبی مہاتی ہے توکیا ہے اور (Kepler) کا ماقعی حرکت

دور اکلیه کونیمقطرستی مسادی او قائت میں مساوی رقبے طے کرتا ہے نوراً حامسل ہونا ہے اس لیے کہ جزو رفتہ (فرس)جو جزو زاویر فرنے سے متعلق ہے

= الله صل فرفه - يس

م کرور = متقل



شکل میں اس سے واضح ہے کہ برقیہ کو اب دو دَدری حرکتیں عامل ہیں کا ایک حرکت جس سے اس کا بمقطر سمتی علی التواز اعظم واڈل قبیوں میں بدلتا رہتا ہم اور دوسری حرکت جس سے اس کا بمقطر سمتی علی التواز اعظم واڈل قبیوں میں بدلتا رہتا ہم اور دوسری حرکت جس سے اس سے مار کا محور مبتدر کی اور نسبتہ بہت ہم ہت اسستہ ماسکہ م کے گرد گھومتا ہے ۔ فرا ساغور کرنے سے معلوم ہوگا کہ برقیہ کی یہ حرکت ایک ورت کے مضابہ سے سے اگر قدم برقی مقناطیسی گلیوں سے بوت الی کا اشعاع حرکت کرتے ہوئے برقیم توقع کرسکتے ہیں کہ اشعاع مناور جو تو ہم توقع کرسکتے ہیں کہ اشعاع مناور دو باھی پاکر خفیف سے مختلف صادر ہوتو ہم توقع کرسکتے ہیں کہ اشعاع مناور دو باھی پاکر خفیف سے مختلف تعدد وں برشتمل ہوگا۔ نظریہ قدر یہ سے بھی اس کے مشابہ تنائج عال کے واسکتے ہیں اس کے مشابہ تنائج عال کے واسکتے ہیں

لیکن اس کانصور بانکل مختلف ہوگا۔ سوح فلل نے اس سئلہ کی تحقیق میں جنتا کج ا فذکیے دیل میں ان کا اقتباکسیس ہیں کیا جاتا ہے۔ برقیه کی انتقی مداری وکست وض کرے سوھ فلل اقص کی مساواول سے آغاز کرتا ہے البتہ کا ئے فہ کے جہ فہ تعویض کرتا ہے اور بروتسید کی کمیت کوحسب مساوات (۴۲) رفیارکے تا بع تصور کر کے بالآخر برقیہ اور مركزه كے نظام كے ليے قدرى حالت ن سے متعلق، توانائى اكا حسب ذيل منا بطر حال كرايكي: - $(ra) - \frac{\frac{1}{r}}{r} \left[\frac{r(asa)}{r(asa) - r(asa)} + 1 \right] r - \int + \frac{1}{r} r(asa) - \frac{1}{r} r(asa) + \frac{1}{$ جس بن كر برقيدك كيت بحالت سكون سے عمر على الله بنا (طبيعي خطك با ریکی ساخت کاستقل)اورجعہ = جرہری عدوج نارتیڈروجن کے لیے اکائی ہے۔ اس سے پہلے ہم نے اصافیت کی صحیح بغیر قانائی کے لیے سادات (۲۲) طامل کی تھی حس میں ب = مرکزہ کا برقی بار = یہ جعہ ہے اور ن = ن پن حدید مساوات (۲۵) کا سہولت کے ساتھ مساوات (۲۲) سے مقابلہ کرنے کے کیسے ن من + ا ن الله - (عرجه) كى بجائے س لكھو سب مساوات (۲۵) صورت ذیل اختیار کرتی ہے: ا = - کابن + کربر ال + (عسبی) } = - كربرنا + كربرا (المراح) + " (عرجه) + " (عرجه) -) ازروئے مسئلا شنانی حس میں بعد كوآف والى رقمیں نا قابلِ لحاظ سعج

نظرانداز کردی ماسکتی ہیں اس لیے کہ (عرجعہ) ک معندا (ن - (عرجه)) المعنو (ا- (عرجه)) المعنو المعنوبية ا $\frac{1}{\frac{1}{\sqrt{1-\frac{1}{2}}}} = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{1}{2}}} = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{1}{2}}} = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{1}{2}}} : .$ (اس سيے كون س+ ندر = ن) $\frac{1}{\left\{\frac{1}{1000} - \frac{1}{1000} - \frac{1}{1000}\right\}} = \frac{1}{\left\{\frac{1}{1000} + \frac{1}{1000} - \frac{1}{1000}\right\}} = \frac{1}{10000} :$ $=\frac{1}{100} \left\{ 1 + \frac{3x^{3} + 3x^{2}}{100} + \frac{1}{100} + \frac{$ اوراس کیے لے = لے ۔ تقریباً $\frac{1}{1} = -1.3 + 0.3 \left\{ \frac{r^2 + r^2}{r} + \frac{r}{4} + \frac{r^2 + r^2}{r} + \frac{1}{r} - 1 \right\} = 1.3$ جوعه مل اور المسام کی تغزیمیتیں تعریض کرنے سے $(P1) \cdots \left\{ \frac{1}{r_{0}} \left(\frac{r}{r} - \frac{O}{O} \right) \frac{r_{0}}{r_{0}} \frac{r_{0}}{r_{0}} + \frac{1}{r_{0}} \right\} \frac{r_{0}}{r_{0}} \frac{O}{r_{0}} \frac{O}{r_{0}} = 0$ جس سے واضح ہوتا ہے کہ اصا نبیت کی صبح سے توا نائی کے جلیں لیک ومیری م

ا فعا فه و ما ي حب من مجرى قدرى عدد ن اور السمتى قدرى عدد ن كي سبت شال ہے ۔ یعنی توانا کی محص ن و + ن س کی مجموعی تیت کے تابع ہیں ہے ملکہ اس امرکے بھی کر میر مجموعی فیمنت ن: اور ن میں کس طرح تعتیم ہوتی ہے۔ ن بینے مجموعی قدری عدد منتقل رہ کر ن: کی فیمنت مبس قدر کم ہوگی توامائی ا کی جبری قبیت بھی ویسے ہی کم ہوگی ۔ بس مساوی مجموعی تدری عدد کے دائرہ اور ناقص میں باتص کی توا مائی کمترہے اور جیسے جیسے ماقص کا خروج المرکز برها ہے مرار کی توا ما کی گھٹتی ہے ۔ حیز کہ ن محموعی قدری عدد کے ن مرار مکن ہیں اس لیے بجاتے ایک میں قمیت کی توانا ہی کے ن توانا پئوں کا اسکان پایا جا آبا ہے جوایک دوسری خفیف سی محلف ہیں۔ ماری توانائی کے اس طرح 'نیفٹنے "کی وجہ سے طبیفی خطامی یمط کر ساخت کی باریکی (fine structure) بیدا کرتے ہیں۔ ہم مثال کے طور پر ہائیڈر دجن کے طیفی خط HB کی ساخت پر بجٹ کرسنگے جومجوعی قدری عدد ن = ہم کے ماروں سے ن = ۲ کے دو ماروں میں سے سی ایک طار میں رفیہ کے متعل ہونے سے بیدا ہوتا ہے۔ چوکدن = م کے جار مدار ہیں اور ن = ہو کے دو اس لیے ازروے صاب آعداسی متعلیات مكن بن اور ان ميں سے سى ايك سے متعلق تعدّد (نه) دريافت كرنے سے ليے توس كالمنابط ١ - ان - ١ ماوات (۲۶)میں استعال ہوسکتا ہے۔ چو کہ تعدد (مذ) اور موج عدد (ع) کے ابین دالطہ ع = شے ہے ه: = هع ٧ = ان، - ان، پس ع = $\frac{|\dot{u}|}{|\dot{u}|} = \frac{|\dot{u}|}{|\dot{u}|} = \frac{|\dot{u}|}{|\dot{u}|}$ (جس کا صرف یمی مفہم ہے کہ توانائ آ بجائے تعددی اکا تیول کے موج عدد کی ا کائیوں میں ظاہر کی باتی ہے) -لیکن ۲۳ کر بیم = دیڈ برگ کامتمل رسمرا

اور عه = سوح فلل والاباريك ماخت كاستقل = م ١٠ مر م ١٠ مري و ١٠٠ و٤٠ د ١٠٠

آپس مساوات (۲۶) صورت

افتیار کرتی ہے۔ جس میں آن ن اور استہتی اور استہتی افتیار کرتی ہیں۔ اور استہتی افتیار کرتی ہیں۔ جس میں آن ن اور استہتی قدری عدد ن اور استہتی قدری عدد ن اور استہتی قدری عدد ن اور استہتی اور رہے اور استہ کے لحاظ سے غیر مصحمہ توانا کی ہے اور

 (7^{A}) جنہ $(\frac{0}{0} - \frac{0}{0}) = \frac{1}{0}$ جنہ $(\frac{0}{0} - \frac{0}{0}) = \frac{1}{0}$ جنہ $(\frac{0}{0} - \frac{0}{0})$ جنہ $(\frac{0}{0} + \frac{0}{0})$ جن $(\frac{0}$

چونکہ البُرِّدر جن کے باقعی والے سلسلہ میں انتہائی مدار کے لیے مجوی قدری مدد ا ک فنیت اے اور

 $= \prod_{i \in \mathcal{N}} \Delta = \prod_{i \in \mathcal{N}} - \prod_{j \in \mathcal{N}} \mathcal{N}_{ij} = \sum_{i \in \mathcal{N}} \sum_{j \in \mathcal{N}_{ij}} \mathcal{N}_{ij} = \sum_{i \in \mathcal{N}_{ij}} \mathcal{N}$

 $\left[\left(\frac{r}{r'}-\frac{r}{r'}\right)-\left(\frac{r}{r'}-\frac{r}{r'}\right)\right]=\frac{r}{r'}\frac{r}{r'}$

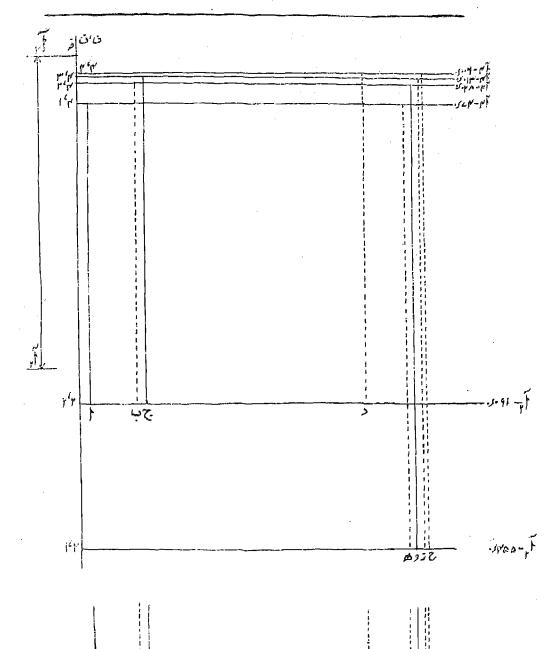
1- . 2 HAL = 1- 1- 1- XC 2 LV L) X 1. de...

اور ہائیڈروجن کے دوہر سے خطاکا متعلق کہلا گہتے۔ اس سے مجبوعی قدری عدد ن ہے ا سے متعلق ہائیڈروجن کے برقیہ کی دو توانائی کی سطحوں کا تفاوت منصور ہے۔ ابہم ائیڈروجن سے جوہر کے ن = م مداروں سے ن ہیداروں میں برقید کی منتقلی سے شعلق توانائی سوھم فیل والی تصبیح اضافیت ایک جدول ٹی سکل میں بناکر بیش کرتے ہیں۔

مصححة وانائي أن ن = -أن - هم	$\left(\frac{r}{r} - \frac{\dot{U}}{\dot{U}}\right) \frac{r_{LL}}{r\dot{U}} = \int_{\dot{U}} \Delta$	$\left(\frac{r}{\psi} - \frac{\psi}{\psi}\right)$	ن	Ü
آبریم = - آم - ۲۰۰۷، سترا	۰٫۰۰۹ سترا	12	۲	۲
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	.1.15	14	٣	٨
· 1.44 1 + 6.5.	*5 · FA	ar	۲	ЬĄ
الم ا = - آم - ۱۰۰۲۰	.5.60	<u> 18</u>	1	لم
الرب = - آر - ۱۰۹۱۰	.5.41	1	۳	۲
١٠١١ = - ١٠١٦	ه ۵ م ۲ .	<u>a</u>	}	r

فنکل مرال یں اور آ غیرصحه توانائی کی طحیس ہیں اور اقبیہ جھے میں مصحه توانائی کی سطحی اور فیرصحه توانائی کی سطحول است مصحه توانائی کی سطحول اتفادت ہجاظ ہمیانہ تقریباً صحیح بتایا گیاہے اور اس طرح آم کی مصحه وغیرصحه کا تفادت بما ظریمانہ سخیح ہے نیکن جگہ کی قلت کی وجہ سے آم اور آم کی سطحول کا تفادت بلاد نہاں دور آم کی سطحول کا تفادت بلاد نہاں کی سطول کا تفادت بلاد نہاں کا تعادل میں میں انگرا کی سطور کا تفادت بلاد نہاں کی سطول کا تفادت بلاد نہاں کی سطول کی سطول کا تفادت بلاد نہاں کی سطول کی کا تفاد کی سطول ک

اس طرح توانا کی کی جرافقی لکیرسی کھینجی گئی ہیں ان کوہم ایک طرح سے
برقید کے مخلف ملاروں کا قائم مقام تصور کر سکتے ہیں اور مجوعی قدری عدوی علامی میا
نیاز ناقصی مداروں سے مجموعی قدری عدو اس سے دو تاتقبی مداروں میں برقید کی
منتقلی کی تعبیر امن کی متعلقة سطوں کو طابے والے انتصابی خطوط سے ہوسکتی ہے۔
ازد دے حساب واضح ہے کہ کال آکھ منتقلیاں ہوسکتی ہیں جن کی تعبیر
شکل میں اور ب ن ج ن و ن ھ و و ن ز ن ج پرشے انتصابی خطول سے ہوئی سے مرف اور و پر سے خطول کوسکتی ہیں ہوئی۔
سے ۔ لیکن ہم نے ان میں سے صرف اور ج ن اور و پر سے خطول کوسکتی کھینے ہے۔



.54

م و ه

-14

شكل سلاله

-31

ا وربقیدیا بنج کونقط دار - اس کی رجہ یہ ۔ب کہ کا عالی انتخاب کی روسے صرف ہملی ہی امین نتقلبال مکن ہیں سیں اسا فیت کے اصول (اور انتخاب کے قاعدہ اسے موسب كاخطيص كرتين ماريك خطوط بيداكرا بع - شكل على التدمين ك نيج ك خطير تقريبًا بيهاند ك بموجب أن آي فله باريك خطوط كي موج عدون كي نشان دي ئى گئى سے جو (زرگرے ہے سساب عکن ہیں ۔ امروا تعی یہ سیرے کہ صرف تین ہی بیارہوتے ہیں جن میں سے دو اس قدر قربیب ہیں کدان کو تعلیل" کرنے کے کیے بھارے موجودہ آلات نا کانی ہوتے ہیں ۔ اور IFB ایک موٹے اور ایک باریک خط يس مطانطرا بأب ـ زمل میں اُن باریک خطوں کے موج عدد بھی درج کیے جاتے ہیں:-(۱) سطح ۱۴ سے سطح ۱۴ کی متنقلی کا موج عدد ع 😑 ع 🕂 ۱۰۶۰ سمراً ٢٠٠٠ ع = ع + ١٠٠٠ ٢٠٠٠ 197AI + = = = + 1878. قاعدة إنتخاب - جوہر الميدروجن كے مرزه كے أو اس كے رتب كا زاوینی سیار حرکت محن = ن ان ۱۱۲ ۰۰ ا گر میں بداری منتقلی میں انتہتی قدری عدد ننی مبل کرن پر ہوجا تا ہے تو

جربری نظام کا زا ویم معیار حرکت

 $(r) \dots \xrightarrow{\underline{A}}_{i} \dot{\cup} \dot{\cup} = \xrightarrow{\underline{A}}_{i} (\dot{\cup}_{i} \dot{\cup}_{i}) = \xrightarrow{\underline{A}}_{i} \dot{\cup}$ زاویی معیار حکت کے بقاد کے کلیے کے مرحب ایک "بند نظام"کا

زادیئی معیارِ حرکت تبدیل نہیں ہوسکتا - ہم نے تسلیم کر لیا کہ جب ایک طالت سے ورسری حالت میں متقلی عمل میں آتی ہے توجہ سر کا زاویٹی معیار حرکتِ متبدل ہوتا ؟ بس اس سے ملا ہرہے کہ ہم جوہر کو ایک حبت ک نظام ان سکتے۔ بلکہ ان بین مرازی منتقلیوں میں جوانشواع واقع ہوتا ہے اس کو ہم زا ویئی مصارِ حرکت کی مقلاً ر ب ک معے نے کا اتھا لیا جانا تصور کرسکتے ہیں ۔ زا ویٹی صِحیارِ حرکت کے بقار کے کلیہ کو اضعاع صادر کرنے والے ایک جو ہری نظام کرعا کدکرکے دو بینا دیش (Rubinowicz) نے نابت کیا کرا ہے بین مداری مروروں میں استمتی قدری

ن فر صرف + 1 اور - اکی حدیک بدل سکتا ہے

بقيه تبديليان منوع " بين إي قاعده كر" انتخاب كا قاعل الكيت بن . مُنكَلِّ عِلَا مِن جو نقطه وارطيفي خط اور ترا انع كي سطحول بيم برفتيب كي نتقلیاں بتائی کئی ہیں وہ اسی انتیا ب کے ناعدہ کے تنت بتالی کئی ہیں اور وہ

المور نیرزنہیں ہوتی ہیں -مشابدہ سے ہائیڈروجن کے باحس والے خطوط (Ha, Ha, Ha) " ج^{ر ہی}ر سے درما فت ہوئی ہے وہ سوج فلا کے اس نظریہ سے افذ کی ہوئی قمتول سے علیک منطبق نہیں ہوتی ۔ معزیا روانی (Ionised) ہیلیم کے بعض طبیقی خطمط کی باریک ساخت مشاہرہ کرنے سے ایسے خطوط کا تطعی داجود بھی یا یا جا آہے جن کو سموم فلڈ کا نظریہ ممنوع قراردیتا ہے ۔ برقیہ کے متعلق ماری گردش کے علاقه الرُّحوري كُرُوشِ على وَالْتُحَا وَمُوسِي مِيكا مِياتُ (Wave Mechanics) مستصطريقة استعال كركمة اصافيت كانظريه عائد كمياحائ توطيفي محطوط كي لاركم متابرہ کے سامج کے ساتھ اور می زیادہ منطبق ہوتی ہے۔ خالص طیف نگاری مقدمات کے در لیم م بماورک عالمكير مستقلوں كى تعيين مدار الم منابط ميں بتايا ہے كم بارك ساخت کے متقل عد سے (اللہ اللہ اللہ عالی ایک فاص ایمیت عال ہے اس بیے کہ ملا ہاہے = ۲۲۰ ہ ، سمر اجو ہا پیڈروجن کا دوہرے طبغی خطاکا منتقل کہلا تاہے اس کے تابع ہے ۔ اس طرح عنہ کی فتیت بذریعیہ مٹا پرہ ویمالیٹس ۲۰۰۱ ء ۵×۱۰ مراکد ہوتی ہے۔ پس واضح ہے کہ ہم اس سے سینے معلوم کرسکتے ہیں۔ یتا مہذا اطیفی مشاہروں سے ریعنے کم ئیڈر وجن کا ریڈ برگ متعل ۱،۹۹۷،۹۸۸ سے اور چونکہ وہ $\frac{\sqrt{\frac{r}{p}}\sqrt{r}}{\sqrt{\frac{r}{r}}\sqrt{r}} = \frac{r}{r}\sqrt{r}\sqrt{r}$ طریقوں میں سے معلوم ہوجاتی ہے۔ [اس لیے کہ راور رکی مردے ہم منے قبل ازیں کمیت برنیہ قبل ازیں کمیت جوہر اسٹروجن کی قیمت کی تعبین کا جوطر لفتہ بیان کیا ہے اس پر لوم بوجائيكاكه يدنسب وراسل (ہارید اردجن ایون کے براتی بار) اور (برقیہ کے برقی بار) کی نبت ہے کیونکہ اور (برقیہ کے برقی بار) کی نبت ہے کیونکہ مردحن آبون کا اور برقیہ کا برقی بار دو نول عین مساوی ہیں اور ساتھ ہی اس کے المیٹردیجن ایون کے برتی باراور اس کے جربر کی کمیت کی نسبت جو در اصل یا سیر رومن گرام ایون کابرقی بار معنی م م میر ۹ و نو آب سے میلی سے بخوبی معلوم سے اس لیے برقبہ سے بار اوراس کی کمیت یعنی ہے نیے کی فیست بھی طیف گاری طریقوں سے دریانت موجاتی ہے)۔ بس مندر مِنَّ الا ماوات ہے ۔ بس مندر مِنَّ الا ماوات ہے ، بہر کی قبیت ک به کی قبیت محسوب ہوجاتی ہے اور بھر اس کے دربعیہ ک اور ھ کی قبیتیں علیمہ محسوب ہو جاتی ہے ۔ علیمہ محسوب ہو جاتی ہے ۔

بیروں مرکزئ کٹیرالتعداد برقیوں والے عناصر کے

مناظری طورف سے بوس کا نظریہ اینڈروجن اور ائیڈروجن کے ممائل بیرون مرکزئی کے برقیہ دالے عناصر کے لیے تقبیک منطبق ہوتا ہے ۔ جانجیہ ایک بار روانی ہوئی لیتھیئم کے فیف ہائیڈروجن کے فیف کے بہت مثابہ ہوئے ہیں ، اس سے کہ بیلئم کا جوہری عدد دو ہے اور لیتھیئم کا جوہری عدد دو ہے اور لیتھیئم کا جوہری عدد دو ہے اور لیکڑے دو بیرونی برقیول میں سے جب ایک برقیم کیا وا میا اور تائی الذکر کے تین بیرونی برقیوں میں سے دو نکال دیا آجا ہے جاتے ہیں ترصرف ایک ایک برقیم ایک برقیم ہوئی وجب کی دوجہ ایک برقیم ہوئی کی دوجہ ایک میاخت معولی ہا کیڈروجن کے جوہر کی ساخت کے مائل ہوجائی ہے۔ فرق صرف مرکزہ کی کمیتوں میں یا یا جا تا ہے ۔

ہے۔ رسم سروہ مسیوں یں بایا جاتا ہے۔ ایک سے زائد بیرونی برقیے والے جوہرکے لیے بوس کا نظریہ اسما کرنے میں نا قابل حل صابی دفتیں بیش آئی میں ۔ سوص فلا نے بیض تجربی مضا مات کی مروسے ایسے جواہر کی سافت کے سعلق جند جا تز مفوضوں سے کام ہے کر بوس کا نظریہ استعمال کیا اور ان کے میون سے لیے حوضا بیطے حاصل کیے اُن سے تقریبی حدیک واقعات کی ترجاتی

مہوتی ہے۔

حب طرح ایک بار روانی ہوئی ہمیلیٹم کا مناظری طبیف طبعی ہائیڈرو کطیف کے مشابہ ہے اسی طرح ایک بار روانے ہوئے سیکنبیئم کا طبیف طبعی سوڈ سیم کے طبیف کے ساتھ ایک حد تک مشابہت رکھتا ہے ۔طبیف نمائی اصطلاح میں میکنیسیئم کا شہرا رقی طبیف سوڈیم کے قوسی طبیف کے مشابہ ہے ۔ اسی طرح سوڈیئم کا شرارتی طبیف نیون (Negn) کے قوسی طبیف کے

منابه ہے۔ اور عمی ما ایات عنصر کا شول فی طیف اس متصل کے کمتر جوھی ی عدد والے عنص سے قوسی طبق

کے مشابہ ہے۔ یا کلیہ ڈِ سیلیسمنٹ (Displacement) بیغ

ھٹاؤ کا تکلیں کہلاتا ہے۔ صمیمہ طبیعیات برق کے گیا رہویں باب میں ہم نے جوا ہر کی سا بر بحث کرتے ہوئے مرکزے کے گرد K' M'W' O' P'O'N' N' C'

اور Q تنولوں کا تصور میشن کیا تھا جو طبیعی کیمیاتی نقطۂ نظر ہے مفید ادر

سوم فلا کے اس تقربی حسابی عمل کے سمجھنیں بکار آمرہے۔ توقع کی جاتی ہے کہ طالب علم پیلے اسی محولہ باب کا مطالعہ کرلینگے ۔ فریل کی حدول میں محمد البت

وس عنا صرکے وورس نظام میں سے تطور نمونہ ابتداء کے جند عنا صرکو سلسلہ دار

لکھ کر اُن کے جو ہری عدد' اُن کے خولول (یا مداروں) کے برقبوں کی تعدا دا در متعلقہ خال عمری قدری عدد (ن) کی تصریح کرتے ہیں۔اس کے مطالعہ سے معلوم ہوگا

، سے بیرونی خول میں ایک زائر مرتفیہ ہائیڈراوحن کے

الماثل كيونكر كيفيت بيدا كرتا ب يد.

Na H He - 11 A F Mg IF
A F Si IF
A F P IO
A F S 14 Cl16 \mathbf{F} A 7 A IA Ne !-

رُور (۵)	دُور (۲)			
ن=۱ ۲ ۳ ۲ ۵	۳ ۳ ۲ I= ن			
1 A IA A P Rb PG	1 A A P K 19			
لمعض صورتوں میں کسی قدر بیجیدہ ترنیب	r A A r Ca r.			
AlAlAA Xe or	بعض صورتوں میں کسی قدر پیچید مزیتب ۸ ۱۸ ۸ ۴ ۲ ۳۷			
(4) 295	دُور (۲)			
4 4 4 K K K I = Û	Y = Y Y Y = U			
1 A JA MY JA A A A A A A A A A A A A A A A A A A	I A IA IA A Y CB DO			
PAIATTIAA PREAA	لبعن صورتول مل كسى قدر بيجيده ترتبب			
TITIA WEJAA PU 97	A JA TY JA A T NI AY			
اِس سے پہلے ذکر آچکا ہے کہ مشابات کی بنادیر عناصر کے مناطری طبینی سلسلول سے متعلق طبی خط کے موج عدد (ع) کی تسیین کے لیے لیٹس (Ritz) سے جرعام مساوات				
$(1) \cdots \left(\frac{1}{r(r-+r^{2}+r^{2})} - \frac{1}{r(r^{2}+r^{2})} \right) = \frac{1}{r(r^{2}+r^{2}+r^{2})}$	$3 = l \left[\frac{1}{(\omega) + l + r} \right]$			
نسی آباب معصوص سلسلہ کے لیے نفت ریبا	المستقل عدد بيس أورب أورب			
مستقل ہیں- اس سے براہ راست یہ نتیجہ بھلنا ہے کہ بیجیدہ ساخت کے جوہر کی توانائی کی سطحوں کا صابطہ بشکل				
(r) <u>JAV</u> r(-+ + +	ان = ب - ران (ن			

ہوتا ہے جو ہائیڈروجن کے طیفی سلسلہ کے صالطہ

 $(") \cdots \frac{H' \wedge V}{V_{\mathcal{O}}} - \mathcal{O} = 0$

سے صرف مساوات کے ہائیں جانب کی دوسری رقم کے نسب نمامی کی مدیک

، مندرجهٔ بالا تبین ضابطوں پر عور کرنے سے واضح ہوگا کہ جوہر کی سا میں اس سے بیرون مرکز تی برقیوں سے ا صافہ سے جو بیجید کی بیدا ہوتی ہے اس سے جوہری حرکیات (Dynamics) میں کوئی برطی تبدیلی ہنیں واقع ہوتی ۔ اُس کیے سوھن فلانا نے جو سب سے پیلے قلوی مطال^ی کے طبوت پر اس نفطر نظرے بحث کی ہے تقریبی طوی بی فرص کیا کہ ان وصاتوں کا صرف ایک برفنیہ (ہائیڈروجن کے برفنیہ کی طرح) ملیفی خطوط کی پیدائش سے لیے توانائی جذب اور خارج کر ناہے - اگر عنصر کا جبر می عدد (جعبه) ہے تو (جعہ -۱) برقیے ایک اندرونی دائرہ پر ترشیب ہارمکیسات برق کٹافت والے وائرہ کی شی کیفیت پیدا کرتے ہیں جس کا مجموغی برقی ہارا - (حبہ -۱) بر ہوتا ہے۔ ایسے نظام میں بیسرون برقیب کی جو رشی حرکت ہوگی مرکزی غیر کولمبی برقی میب اِن کے تابع ہوگی بینے ایسی قوت

ازر از ہوگی حس کا کلیہ فاصلہ کے عکسی مربع کا کلیہ نہ ہوگا۔

اليسے نظام كى توا نائى يا لقوره (p') \cdots $+ \frac{p''}{Q''} + \frac{p''}{Q''} + \frac{p''}{Q''} = 0$

جس يس عمر = الم (جعمر) بالم صي اور عمر = الم وعبد الم من اور ص 🏣 اندرونی برقینی دا نره کا نصف تطر

اس نظام کی توانائی بالحرکت ت = الله (محمل + الله علی ا

ا ور چونکه کر تعنج فی فرفیه = ن فه هر مجس میں ن فه استمتی قدری عدد آ ۱۳۲ محید = نده پس حاصل مجبوعی توانانی <u>+</u> = ق + ت ادر نوست کی فرص = ن م فره ۱۳۳۲ من است من المرابع من ال جسمين او <u>المالم کي ميا عبا</u> اور ب = ما المهاک براعم ا مساوات (٥) كا مساوات (٢) سے مقابله كركے ديكھا جائے تو معلوم سوكا قدرى عدو واضح ہے کہ اور ب دونوں السمتی قدری عددے تفاعل ہی لیکن ب معمنا توانان ا کا بھی تفاعل ہے ۔ دونوں بھی نسبتہ جیوئے عدد ہیں، ص طبعی جوہری نیمفطر کا نصف کیا جاسکتا۔ دِیش کی محولہ بالامساقا لمبعی جوہر کئے توسی طیف کے جار سلسلوں کی عام تقبیر سے جو صدر تیز کا منتشر اور اساسی با برگمان کے سلسلے کہلانے ہیں۔ یہ سلسلے ساوات(۱) ماوات (۱) کا مساوات (۲) سے مقابلہ کرنے سے معلوم موگا سنسلہ کی ہر رقم میں ارمنتقل ہے ۔ بینی (۲) میں جہاں جہاں اور ۴ و مساوات (۱) کی ایالہ اور ۴ رقم میں استعمل کئی ہیں وہ مساوات (۱) کی ایالہ رقم ایک شقل ہیں۔ بیس مصرحہ بالا ان چاروقوں میں سے مرایک رقم ایک منتقل استمتی عدد کو تعبیر کرتی ہے اس کیے کہ او جو ہر آب کے مساوی ہے استمتی عدد ن کا تفاعل ہے اور بدیں وجہ ہر آب سلسلہ میں تغیر بزیر عدد ن کا تفاعل ہے اور بدیں وجہ ہر آب سلسلہ میں تغیر بزیر عدد ن کا تفاعل ہے اور بدیں وجہ ہر آب

تدری عدد (ن) کی قیمت موسکتی ہے ۔ سیکن جونک ن = ن ند +ن اور قبل ازیں بتا دیا گیا ہے کم اِنقمتی عدد ن. صفر نہیں ہوسک بس جله (S) رقموں کے لئےن: کی قبمت اکائی ہے ۔معبدا "فاعدہ اُتنی سے جوہری نظام کی وا نائ تیں صرف ایسا ہی تغیر جا از ہے جس مر (empirical) ضابطوں ک ساواتن من درج بن) سوم فلل محمصر مدالا ر سے بہت خوبی سے ساتھ تعبیر موتی ہے۔ میں آیا ہے۔ ان طبوت کو ہمجا طا تعکق سالمی طبوت بھی کہتے ہیں۔بند نما ی تجربی و نظری تحقیقات سے سالمہ کے طبیعی الباد کے متعلق اُکٹر وہیشینہ الیسے معلومات حاصل ہوئے ہیں جن کا اب یک پتہ نہیں جل سکتا تھا۔ا بندنما کمیت بیمان کو آجکل بڑی ایمبت دی جاتی ہے۔ بنظر اختصار آل اللہ ہم اس کے صرف چند صروری امور کا سیان کر دینا ہی کافی ، بندنها طیون مے تین اجزار منابرہ ہوتے ہیں - ایک جزوطیف کے شرخ حشریں ہے جو گر دشی بناناطیف کہن کا ہے-ب یا لین مشرخ حصد بین ہے جر اھتناز کردشی سندی طیف سرام بنُ يا ولائت بنفشيُّ حيمة مين حبس كو مِرفَتَيُّ بنك نما طبيف رو کر باریم، خطوں کی شکل بین دیمهان وسینے ہیں ۔ گر دشی بندتما طیفی خُطا کا تعدد ارتعاش نے سے تنبیر کیا جا ناہے۔ اہنداز گردشی خط كانفدو نهرست اور برقتی قط كا تعدّد سے سے -(1) خفی فیین کے نظرہ کی تقلید کرتے ہوئے بند نمالیوں

توجیہ سالمہ کی قدری حالت کے تغیرسے کی جاتی ہے ۔ ہم زمن کرنگے ک سالے۔ اپنی سادہ ترین صورت میں دوجہ ہروں پر مشتل سلے جن کی میتیں کہ ا ورجن كو فانے والے خط كا طول ٢ ص كے - سالم اس خط كے ثابت نقطہ مشتعیب میں سے علی القوائم کزرنے والے محور کے گرد کھو تاہے۔ اس طرح بد که دو اول جرمر آیک کرای سطح پر حرکت کرتے ہیں ۔ایسی صورت میں سالمه کی توانائی گر دستی توانائی تهوگ _ موجی میکانیات (Wave Mechanics) $= \frac{4}{6} \frac{1}{2} \frac{1}{2}$ جس میں کا ایک کا عالمگیرستقل، ن ایک ستبت صحیح عدد ہے اور مج \equiv سالمہ نے جمود کا معیار اُٹر۔ اگر سالمہ کے رونوں جرمراک ہی ہوں تو جے = ۲ک ص -قدری اسول کے بموجب توانائی کی تبدیلی صحیح اعلاد ہی کے نحاط سے عل میں آئیگی - ن کی حیشیت چونکہ انسمتی قدری مددی سی ہے اس توانائ کی ان تبدیلیوں میں ن کی قیمت صرف ± ۱ (یا صفر) کے حساب سے تبدیل ہوگی ۔ قدری عدد جب م سے بدل کر م موتا ہے تو توا ما فی میں تبدیلی $(r) \dots \left\{ (v'+v') - (v'+v') \right\} \frac{r_{\Delta}}{\mathcal{E}_{M,\Delta}} = v'_{\Delta} = v'_{\Delta}$ $(") - (\frac{1}{4} + \frac{1}{4}) - (\frac{1}{4} + \frac{$ $\frac{(1+0)}{(0+1)} = \frac{A(0+1)}{A(0+1)} = \frac{A(0+1)}{A(0+1)}$ اس طیف سے خطوط مساوی فاصلوں پر موتے ہیں۔اس کی مثال ہی سخار کا جذبی بندنما طیف ہے۔ اگر قدری عدد ن کی میمت صفرسے بل کر ا ہوجائے تو $\frac{\pi}{4} = \frac{\pi}{4}$ $\frac{\pi}{4} = \frac{\pi}{4}$ $\frac{\pi}{4}$ $\frac{$

π۲ (سج)= ن ه جسيس ن = ۱۳ (سج) پس ان دونون مساواتوں سے سے ساتط کرنے ہے

(m) <u>'A t'</u> = <u>"</u>

ن کے (ن+ أ) شركي بين -

(ب) سالمہ کی گردشی حرکت کے علادہ اس کے جوہسر جو ایک دوسرے سے ۲ ل فاصلہ پر فرص کیے گئے ہیں ان کو ملانے دلے نط پرا ہینے اپنے مقام تعادل کے گرد استنزاز بھی کر سکتے ہیں۔اگر ہدا ہشزاز سادہ موسیقی ہو تو اس کی مساوات

ک فرال = - هر لا جس میں ک جوہر کی کمیت اور هر ایک منتقل ہے - موجی میکا نیات کے طریقہ سے ایک ایک جوہر کی توانائی

ت و = (ت + + ف) مرامهوتی ہے۔ اس و (۲ + ف) مرامهوتی ہے۔ ادراگر سالمہ ایک سی عنصر کے دو جواہر برمشتل سے تو

سن و = (نَ + أَ) ﷺ مَرَى عدد نَ سے نَ مِیں جب نتقلی واقع ہوتی ہے تو

 $(^{\wedge})$ $(^{\wedge})$ $(^{\circ})$ $(^{\circ})$ (

در حبیقت سالمہ کے جواہر کا اہتزاز غیر ساوہ موسیقی ہوتا ہے۔ اور اس کے برحب توانائی کا زیادہ صحیح صابطہ

جس میں عم' عم_م بہت جھوٹے مقا دیر ہیں۔اس جلہ کو ایک دوسر طریقہ پر پھیلا نے سے

ت = \ + عُر نَ-عُر نَ + عُر نَ عُر قَ ا يا ٢ كَ ا در كلية انتخاب بين بهى ترسيم مهور قدرى عدد نَ عموماً ا يا ٢ ك ساب سے تبديل بوتا ہے ہم بوس سے طراقة سے ت کے ليے ضا لبطہ افذ كرينگے اور بتا عينيگے۔ يہ ضا بط موجی ميكا نيات والے زيادہ صحيح صا لبطے ہے سے سس مدتک مختلف ہے۔

بَوْنَكُ كُوْرِيًا = - مرلا لمِنْالا = بجب ٢٣ع و اور ٢٣ع = الشَّ ابتزاز كرنے والے جوہركى توانائى

 $\ddot{U} = \frac{1}{7} \sum_{k} \left(\frac{\dot{\zeta}(k)}{\dot{\zeta}(k)} \right)^{k} + \frac{1}{7} = \alpha U^{2}$

「(3七月)ナルト(3七月)アノモナガイ)」= $= 1 \pi' 3' - 1$ بورکی قدری شرط کے بموجب سے آکہ $\left(\frac{\zeta'U}{\zeta'E}\right)$ ولا = ن ھ は = りに (1+9とサイス) (でででして 」 اس بے کردرانحالیکہ وے ہے الا = بجب ١٣٦ع د = ب グーだmr= から 当 でがいまし! こがは = インをサイモをから ア .. عن عن الم میاوات (9) کا مساوات (۱) کے ساتھ مقابلہ کرنے سے معلوم ہوگا کہ اقل الذکر میں قدری عدد (نَ + لهِ) اور ٹانی الذکر میں (ج) اب ہم سالمہ کی گردش پر اور اس کے جرا سرکے استدازوں ی طل مموعی حرکت پر غور کرنے ہیں۔ یہ نابت کیا جا سکتا ہے کہ سالم خالص گردشی اور اس کے جواہر کی خانص اہتزازی توا نا ٹیوں کا نقریباً اگر سالمه ود مساوی جواهر بیمنشنل بو تو اس توانانی کی قیست - = (++0)+ = (++0)

چنکه ن کی تبدیلیاں ± اے حساب سے عل میں آتی ہیں اس لیے تتعدد ارتعانسشس

 $\frac{1}{\psi_{0}^{\prime}} \frac{1}{\psi_{0}^{\prime}} = \frac{1}{\psi_{0}^{\prime}} \frac{1}{\psi_{0}^{\prime}} + \frac{1}{\psi_{0}^{\prime}} \frac{1}{\psi_{0}^{\prime}} + \frac{1}{\psi_{0}^{\prime}} \frac{1}{\psi_{0}^{\prime}} \frac{1}{\psi_{0}^{\prime}} = \frac{1}{\psi_{0}^{\prime}} \frac{1$ = (, \(\bullet - \bullet \) + \(\bullet - \bullet \) + \(\bullet - \bullet \bullet \)

جس کونشکل سے ن+ائن = سے + نہ کھ سکتے ہیں۔

لبندا سالمبہ کا گروشی تعدد سالمہ کے بین جرسری فاصلہ (۲ص) ہے مربع کے بالعکس برت ہے اور استزازی تعد دجوہر کئے جیطہ استزاز (ب) کے مربع کے بالعکس ۔ لیکن ب بہ نسبت ص کے بہت چوٹما ہے اس کے نہ کی قیبت بمفابل نیر کے بہت زیادہ ہے ۔ گویا اصل تغیب

ستنزازی توانائی کا ہے اور اس کے ساتھ گردشی توانا ٹی کے بھی جندایک

ن أغبرت على ميس آتے ہيں بالقا طوديكر بندرسے طبیت سے اس مصلہ كى ن ہوتی ہے جس میں استزاز گروستی بند موجود ہوئے ہیں اور سے شدوں کے

مفردہ خطوط کے درمیانی فاصلوں کو تعبیرکرتا ہے۔

السے طبعت کی مثالیں ہائے طروحن سے مرکبات میں یائی جاتی ہیں جو کلورین اور مین اور فلورین کے ساتھ مل کر سنتے ہیں -

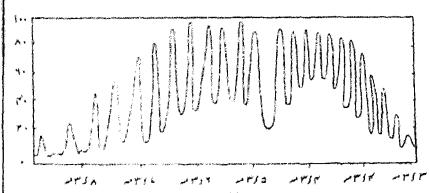
نسس نی (Czerny) نے ایکروس کورائیڈ (HCl) گیس کے بعيد يائمن شرخ حسد طبعت ميس ١٢٠ ماعمكرون للم 120) بيعني ١٢٠ ١٢٠ ا اُنگٹروم تک جذبی خطوط کی ہمائش کی اورانُ کے تقد دکے لیے ضابطہ

= ۲۰۶۷ م - ۱۹۳۰ د، م دریانت کیا جس میں م کی قیمتیں صحیح عددی ہیں جو ایک خط سے دوسرے خط کے لیے بدلتی جاتی ہیں۔ م وال رقم کی توجیہ اس طرح کی جاتی ہے کر سالہ جب بہت تیز زاویئی رفتا روں کے سائمۃ حرکت کرنے مگتاہے تواس کا بین جميرى فاصله باله جاتاب عيس كى وجه على معدد كاستسار الر (عج) مجى بڑھ جاتا ہے۔

گروشی لمیٹ کے ضابطہ شن دائن = <u>هر ن (ن + ا)</u> سے مسا دات (۱۱)

مقا بلہ کرنے سے

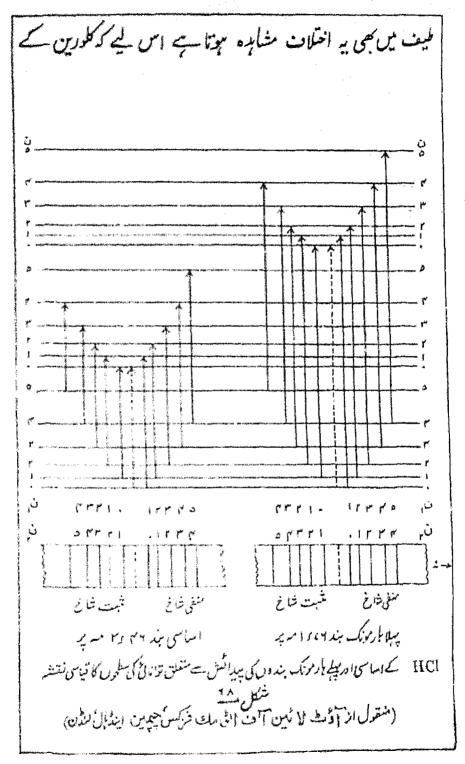
(ن+۱)= م يس ن=ما ادر هي = ١٠٠٧ غانية بس (HCl)سالمہ کے جود کا معیار اٹر باہ داست ۱۰×۲،۲۰ مران مسر مسوب ہوتا ہے ۔ ایمڈروجن اور کلورین کی کمیٹیس معلوم کرکے (HCl)سالمہ کے بین جربری فاصلہ کی تبیت تقریباً ۱۰×۱۰۲۸ مسروریا فت کی جاتی ہے۔



لمول موت HCl کے اماسی امپزاز گردیشی بندگا انجذا ہی اسسپکٹرو گرام ! طیفی نفششہ)

ابتنزاز گروشی بندیما طیوف کے قل موج اٹھ ہزار انگے بحاس بنرار انگسٹروم یک مشاہرہ ہوئے رہیں ۔ لے تربیب پائین مشرخ الجذابی نقشہ نقل کیا ہے جس کے وسطی حصلہ کا طول موج ۱۰ × ۳ ۱ میشروم ہے۔ HCl کے بندینا طیعت کی یہ ایک بڑی مصوصیت ے کہ وسطی حصد کا طبیقی خط فائب ہے ۔اس وسطی قائب خط کے دو نوں جانب مساوی فاصلوں پر خطوط مشاہرہ ہوتے ہیں ۔ سكل من يس بومتذكره الإكتاب بي سے نقل كي گئي ہے سالمہ کی ترانائ کی سطمیں کھینچ کر نطوط کی پیدائش کی ترجیہ کی می ہے۔ فئل کے معائنہ سے معلوم ہوگا کہ بندنما طبیف کے وسطی حصّ کے فائضِط کے اسباب کیا ہیں۔ یہ خط توانائی کی سطحوں کے لحاظ سے اسی منتقلی کو تعبیر کرتا سے جس میں گروشی قدری عدد ن تبدیل نہیں ہوتا ہے - بندتما فیف كى متبت شاخ اليس خطوط برشتل سے جن سے ليے ن، -ن = +1 اور حف (R) سے نعیر کی جاتی ہے ۔ شفی شاخ حرف (P) سے تعبیر کی جاتی ہے اور اس کے خطوط کے لیے نام - نم =-ا شکل ملا سے مل فطری معلم ہوگا کہ HCl کے اساسی بند فاطیعت کے علاوہ (حر 4 م رس مہ کے یاس واقع ہوتا ہے) ایک دوہرہے تعدّ و کا پہلایا رمو مک بند بھی یا یا جاآہے جو ۲ ، وامہ کے پاس واقع ہے۔ تحردشي بندكے تعدّد كے ضالط ميں جو كا سالد كے جمود كامعيار انٹرنشر كم ہے ا (Isotope) عاصر کے وزن جو ہر فیلف میو تے ہیں اس لیخیلف مہما تی عناصر کے سالمات کے نعد دِارتعاش کمی نمتلف ہونے ہیں جس کی وجہ سے توامانی کی سطحوں کا انتقال کھی مختلف مونا ہے اور انجذا بی طبیف کے تعنیٰ کے آبار چڑھاؤ میں ختلاف مایاجا آہے - HCl

Chapman and Hall, London

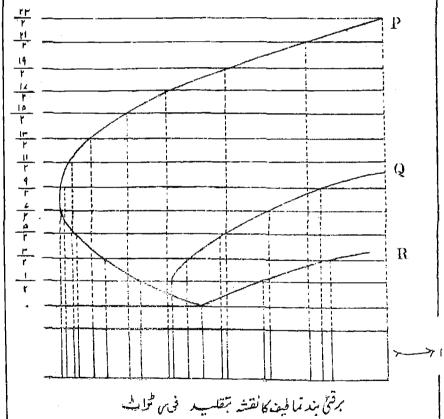


بمجاؤں کا جوہری وزن علی التر تبب هم اور ، سے ۔ HCl کے انخذالطیت کے اعظم مرتب کے خطوط ۳۵ وزن جوہروالے کلورین کے بہمیا (Clas) سے متعلق ہیں ۔ نیکن ان میں سے ہرایک کے ساتھ ایک کتر حدیث کا نابع خط بھی پایا جاتا ہے جو (Cla7) سے متعلق ہے ۔ (و) اب ہم بندنما طیف کے برقبیکی جزو پر سجت کرنا چاہتے ہی سابنہ محتوب میں ہمنے سالمہ کے حرمروں کو بشول اُن کے مرکزوں اور قروتُ کے محف نقط کی تمنیتلیں فرض کیا تھا۔ لیکن حقیقتِ حال اس سے مخیلت ب سے زیادہ اہمیت والے وہ سالمی طیوف ہیں جن کی بیدانش کے ساتھ جوہری توانائی (سیج) استزازی توانائی (ت) اور گروشی توانائی (تو) کھی وقت وا حد میں برلتی ہے ۔ سہولت کیے مرِنظر صرف اسان منالوں اور طریقیوں سے کام لیا جائیگا ليكن جونتائج افذكي جائے ہيں بہت اہميت ركھنے ہيں -فرض کرو کہ سالمہ کے اندر بوس کی اصطلاح میں برقیہ ایک مدار کو چوڑ کر دوسرے مرار میں د اخل ہوتا ہے۔ یا حالیہ نقطہ نظرے سالمہ کی تَوَانَا لِيَ كَا السِاً تَغِيرِ وَمِن كُرُو مِن سِي اسْ سِي اللَّهِ اللَّهِ مِركَى مارى وَانَا فَيُ میں بھی تبدیلی واقع ہوتی ہے۔ نب اگر مند گردشی توانا کی ہے تو アカー「(++) アカー = (1+じ) · アカーデ جس میں جمج سالمہ کے ہنئے حمود کا معیارِ اٹر ہے-اگرایک نیاگرد شی قدر مل^و ن = ن + لم ليامائ تر 「名 TTT - でか = j: اب فرض کرو کہ جوہری توانائی کی تبدیلی مے باعث تعدّد منے سے اور استزازی توانائی کی تبدیلی مے اعتقاد

(Ir)...(1 - 1) A - (10 - 10) A + 1 - + e = = =

اس لیے کہ گروشی قدری عدد ن سے ن یں تبدیل برقامے اور سالہ کے جود كا معيارِ الرج سي جي ين - يساوات بشكل نه = نتي + شر+ نو بود ما سکتی ہے اگر نئر = شر - بھی (بیات بات بیان مرئے بالاساوا ایک ایسے طینی خطوط کے مجموعہ کو تعبیر مرتی ہے جو ایک معین (نہر + نہر) کے ساتھ وابستہ ہے ہے اس مجوعہ خطوط کے منظروہ ارکان کی نیسین قدری ملے ن سے ہوتی ہے جس کی میشن ب ' ہے' ہے' وغیرہ ہوتی ہیں۔ کلیدانتخاب کے بوجب مسب معمول قدری عدد سبساب ± ایاصفر یس مماوات (۱۲) میں اگر بجائے ن کے ن-ا تکھیں تو اگر بجائے ن کے ن + ا تکھیں تو で(きょりかーでは、一番・一は、一番・一人 یعنے تدی سد ن ک 🖚 ا تبدیل سے (11)....で(一き)かけのませます。 اور اگر ساوات (۱۲) میں بجائے ن کے ن تکھیں تو (1%). بطورا خضار مساواتین (۱۳) و (۱۴) بشکل (できナットキト = ~ できょうーン

لکسی جا سکتی ہیں ۔ جن سِن ا = سَمْ + سُر - مِهَاجِجُ بُ بِ = اللهِ المِلْمُلِي المِلْمُلِي المِلْمُلِي المِلْمُلِي المِلم ع = عمر (المجر - المراب على اور أ = عمر + سور المراب على المراب على المراب على المراب المرا ساواتول (۱۵) میں ن کی قبیت ہے ' ہے ' ہے ' ہے ۔.. ہوسکتی ہے۔واضح ہے کہ اور ب منبت ہیں اور ج خواہ منبت ہے یا منفی - نئیج کی کسی معتررہ فنیت کے لیے قرح مستقل ہے ۔



برقنی بندناطیف کے مجوفہ خطوط کی توضیح کے لیے شکل ، 19 ایس جو فور ٹراف (Fortrat) کا نفشہ کہلاتا ہے نہ اور ن کی ترسیم کھینی گئی ہے ۔ مساوات نہ = \ ± ۲ ب + ج ن اچونکی بلیانا ان دوم درج کی ہے اس لیے دومکانیوں کو تبییر کرتی ہے ۔ شکل ذکور بین ان کے صرف دد حصے مرشم ہیں جو تحور نہ = ، کے اور واقع ہیں اور وہ اسی محور پر با ہمدیگر بمقام نہ = \ ایک دوسرے کو قطع کرتے ہیں ان کے راس نقاط نہ = \ ایک دوسرے کو قطع کرتے ہیں ان کے راس نقاط نہ = \ - بین ن = ± بین پر واقع ہیں ان کے راس نقاط نہ = \ - بین ن = ± بین پر واقع ہیں مورکو رہنا کہ مساوات کو باعتبار ن مل کرکے اس کی اصلوں پر غور کرنے معور کو میں موت ہو جا گھے کرتا ہے اس لیے \ اور \ میں صرف تعزیباً بمقام نہ = \ نظع کرتا ہے اس لیے \ اور \ میں صرف تعزیباً بمقام نہ = \ نظع کرتا ہے اس لیے \ اور \ میں صرف تعزیباً بمقام نہ = \ نظم کرتا ہے اس لیے \ اور \ میں صرف تعزیباً بمقام نہ جو بمقابل نئے + نئر قلیل ہے ۔

س = العرب + جن مساواتوں كم منى على الترتيب ٢

اور R شاخیس کبلاتی بین اور

u = 1 + 7 u = 1 + 7 u = 1 u =

چونکہ اس طیعف سے متعلق قدری عدد ن کی قیمیں ، اُ ہے اُ ہے اُ ہے۔ ہیں اس لیے فیلے نے کان ہیں اس لیے فیلے نے کان ہی اس کے محور پر ان فاصلوں سے نظلے نے کران ہی فیلوط نہ کے محور سے متوازی خطوط مستقیم کھینچے گئے ہیں۔ جہاں یہ خطوط مکا فیوں کو قطع کرتے ہیں صرف ان ہی نقطوں کے تعدد والے فیفی خط ہیدا ہوتے ہیں۔

معائنہ سے معلوم ہو گا کہ جو شکل کھینے کئی ہے اس میں بند نما طیف کا سرا

طیف کے بیست تعدّد والے کنارے کی طرف واقع ہے۔ جس سے طاہر سے م ترسيم ميں ج كى قيمت مثبت لى كئى ہے ۔ ايسے بند نها طيف كے متعلق ما جاتا ہے کہ اس کا تعزل کمترطول موج کی طرف ہوتاہے۔ اگر مبد کا سر طیف کے بند تعدّد والے کنارے کی طرف داقع ہوتر ج کی قیمت منفی ہوتی ہے اور بند کا تنزل بیعشتر طول موج کی طوف ہوتا ہے۔ دونوں صورتوں میں مليني خطوط كي تعداد في إكاني تعدد ووسر" سے جيسے جيسے آگے كورط صق ہیں طد مبد معنی جاتی ہے۔ برس طد مبد منافی جاتی ہے مثال سائیانوں (Cyanogen) کے بندول سے ملتی ہے جونائیٹروجن کے سالمہ (N₂) سے بیداموتے ہیں۔ نسی تھی سیست و باؤ وال ہوائی ملی سے برقی اخراج سے اس طیف کاشار ا ہو سکتا ہے -جو کہ P اور R شاخوں کے را سوں کے لیے نہ کی فیمہ ت ا - بے اور ن = + بے ان راسوں کے ابین طیفی خطوط کی تعداد <u>اب</u> ہے - اور یہ شاخیں نہ کے محدیر جہاں باہر گر مقاطع ہو تی مہیں وہاں نہ ہے مبداء کا مہد تا کا مہداء کا مقام دونوں دریافت کرلیے جا سکتے ہیں ۔ اور اس طرح اس جب اور جہ کی فیمتلیں محسوب ہو جاتی ہیں ۔ "سائبا نوجن کے بندوں کے لیے" ۲ پ = ۱۵۱ کرایراً تانیه ج = ۱۰×۲۶۰ غانیة ا اور يس مهر المراد المراد على المراد على المراد على المراد على المراد على المراد المراد على المراد المرا

بوئک سالد کا ضابط یا ہے اس لیے جے = ۲ک من جس بین من سالمہ کے دونوں جبروں کے درمیانی فاصلہ کا نفست ہے اورک ایک جوہری کمیت یعنے (ائیٹٹر موجن کی کمیت برا)

اس طرح حاب کرنے ہے ؟ ص = اوراک اند ، ۱۰ سمر۔
لنظریہ تحک ہے اسی فاصلہ یعنے نائیٹر وجن کے سالمہ کا فطر ، ۲ ، ۱ × ، ۱ سمر
برا مرموتا ہے ۔

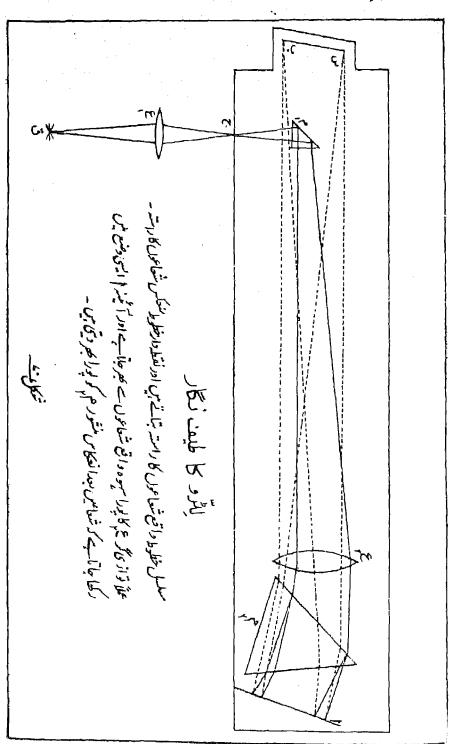
یا نجوان باٹ طیف بمانی کے آلات

لِسَّنَ اللهِ اللهُ اللهِ اللهُ اللهِ اللهُ اللهِ اللهُ اللهِ اللهُ اللهِ اللهُ اللهُ اللهِ اللهُ اللهُ اللهِ اللهُ اللهُ اللهِ اللهُ الل

کرر منشور م سی منتشر ہوتی ہیں اور اس فرح عدسہ ع میں سے ہوتے ہوئے منظور م سے بیج کر فرائر گرانی کی شخص سے کی سطح پر اسکد پر آئی ہیں ۔

جونکہ شعامیں ایک ہی بڑے منشور ہی دو مرتب منتشر ہوتی ہیں اس ان کا انتشار دو چند ہوجا تا ہے اور منشور کی پوری انتشاری طافت سے بھی استفادہ کیا جا تا ہے ۔ ایک ہی عدسہ توازی گر اور دُور بین کے والفن انحا ریتا ہے ۔ اس سے فور کی حدث کم ضافع موتی ہے ۔ معدنی کے طیعت کے منافع ہوتی ہے ۔ معدنی کے طیعت کے منافع ہوتی ہے ۔ اس می فور کی حدث کے منافع ہوتی ہے ۔ اس می فور کی حدث کے منافع ہوتی ہے ۔ ایک سموہ و دوسرے کے منافع ہوتی ہے ۔ ایک سموہ و دوسرے کے دوسرے کا حرب ایک جزوب دائے فور کی تنویر سے استعفادہ کرسکتا ہے۔ اس طرح سے منطبق ہوتا ہے دوسرے کا طبیف معدنی کا حال کیا جاتا ہے اور پھر اس کے نیچواس پڑنیف سا منطبق ہوتا ہے دوسرے کا طبیف ۔ ۔

اگر محدنی کے طیف میں فاص فاص عناصری ساش مقصود موتو صفو ۱۱ کی جدول کے خطوط کی میں باش مقصود موتو صفو ۱۱ کی جدول کے خطوط کی ان کے متعلقہ عناصر بھی معدنی بین ہور اسٹے قائم کی جاسکتی ہے کہ ان کے متعلقہ عناصر بھی معدنی بین ہیں ، ایر مدول راکل کا لج آن سائمس لندن کے متعلی طبیعیات کے تیار کردہ پہنے کے تیار کردہ پرجہ یا ہے کی طیف کاری سے نقل کی گئی ہے ۔ اور تجربہ سے بہت سود مند نابت بود مند نابت بود مند نابت بود مند نابت ہوتی ہے۔



شروب میں	طولِ موج الجگم		مفد
		r-005 rr	ملور Ag
	M4 41563	797757.	الوسنيم Al
PAROTER	MALANTA	4004341	Ba بيريم
	PITTS 1-	414114	Bi John
WE LA 14"	74111	ra rrini	Ca کمیلسٹم
		(4 4 A) D .	Ca کیڈمیم
	ririjor	P9 901 00	Co کولمٹ
Mr A939Y	pr 205.1	reery	کرومیم Cr
	ም 45341	p. trinc	Cu 78
	Promy 4.	1-14544	ا مرکبوری Hg
	acillon	91.1590	انڈیم In
	p- 123 pr	h. husha	يوڻاسيني K
	14-42 10	ry.rrr.	المتحتم الما
rc. rir.	ro =1 1 m	protira	Mg كُنْشِيمُ Mg
p-restr	p. 5 7 5 71	1× 1 × 5 4 5	ا مِنگينيز ۱۸۱۸
		hu. Ilra	Ni (Let)
		y. DAJ	اليد الله
		p. PF 14x	انتيمني Sb
proser prose	tribire	promin	So philipping
		porps44	رش Sn
74.4,01	prio (c.	p. 241,49	الحرنشيم Sr
\$5005 C.	roor se.	ropas 9a	لينتينم Ti
American constraint of the con	and the state of t	77 2.5 64	Zr Lij

سنشوری طیفی خطوط کے لول موج کی تغیین کے لیے کور نو کا ایک بن (Cornu-Hartmann) والاضالطه (له - لم) (ب - ب) = م سبت ہی باکارآ مد ہے۔ اس میں لم اس خطاکا طول موج ہے بیان پرحب کا نتان ب برها جائے۔

ب اور هرمستقل مقادیر ہیں۔ ان کی تیتیں معلوم کرنے کے اُن شختی کے طیفی خلوط میں سے تاین نقریبًا مساوی انفصل لوہے كَفْيني مطوط منتخب كرسايي جات بين - اگران مىيارى خطوط كے طول موج له المها المرا المرا المراد بياد بران ك نفانات على الترتيب ب من اور بياد بران ك نفانات على الترتيب ب

ر بیار میں (بیار میں) (بیار میں) (بیار میں) (بیار میں) (بیار میں)

(با + بار) (با + بار) (با + بار) (بار + بار) (بار + بار) (بار + بار)

لم = لم - مر برا مر المرب الم طیست نگار استنهال کرنا چاہیے ۔ ملور طیعت کے بالاعے بنفشی حبصت ر بلی مدتک جذب بہیں کرتا۔ اِس آ لدسے ۲۰۰۰ سے کر ۲۰۰۰ انگسٹروم یک کے طول مرج کے خطوط فوٹ گراٹ جو سکتے ہیں ۔ فوٹو گرا فی کی نحتیاں بمي مناسب حسّاسيت كي مودني چامبيس -

انكسارى جانى فى مالى رە مىفى فولۇگراف استعال كرك

شئے خطوط کا طول موج دریافت کرنا ہوتو صنا لطہ لہ = ۱+بب ب کام دیتا ہے اس میں ب = لیات لیا اور ۱ = لم - ب ب

واضح ہد کہ لم اور لم لو سے کے اُن دوطیعی خطوں کے طول موج میں جن کے

ما تکلس کی زمنہ نا انکساری جالی-انسار نرک

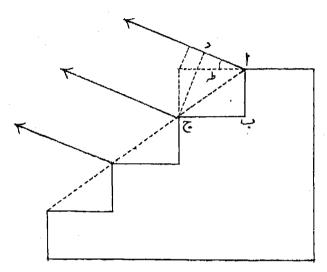
باب میں ہمنے بنا باہے کہ انکساری جالی کی تحلیلی طاقت لکیروں کی نعداد ن من سطے برتبہ م کے عالی ضرب (بینے م ن) کے متنا متوی سطح پر فی ملی میشر لکیروں کی تقارک ایک معینه حدے مراحمان نیسیس جا سکتی اور نز انبین لکبرس صحت کے ساتھ ایک مقررہ رقبہ سے زیادہ کی سطح پر العینی جاسکتی ہیں۔ باتنے یا جہ انج چوری سطح سے بڑمد کر وسعت کی تختی بر ہ وی فاصلہ ہے لکبروں کا تصینچنا آنتہا ئی مشکل کام ہے۔ اِسس کیے ما ٹیکلسن نے کلیوں کی تعباد میں اضافہ کرنے کے عرض طبیف کے رتبہ م کو

ترقی و بیننے کی کوشف کی اور بالآخر اپنی زمینه نما جالی تیار کی ۔ پیہ جالی دوسمبرموٹائی ایک ہی شیشہ کی تختی میں سے تکریسے کا کے بنائی جاتی ہے ۔ الكراول كى سطعيں اس باريكي سے ساتھ صاف كى جاتى ہیں کہ وہ بالکل متوازی ہو جاتی ہیں اور ان کی موٹا ٹیول میں سوڈ یم سے ور سے طول موج کے بلے حصتہ سے بھی کمتر اختِلات ہوتا ہے تنحیتول کے بازو زبینہ کی طرح ان کی بلندی کو مساوی مفت مطاتے ہوئے "مناظری درستی تماس" کے ساتھ جا دیا جا آہے ، ملاحظہ ہو شکل <u>مائے ۔ ان کی تعداو کو عبس سے</u> زیادہ بڑھانے میں کوئی علی فائدہ ہیں۔ دوسمر مولی تحتی میں سے ہو کر حب اور کی مرحبیں گزرتی ہیں نو سیس ہزار طول معج سے بھی بہت زیادہ کا تفاوت راہ پیدا ہوسکتاہے ۔جس کی وجہ سے جو

طیف تیار ہو کر مشاہرہ میں آتا ہے ۲۰ ہزارے رتبہ سے بھی از وں تربہوناہے يس ٣٠ تختيولَ واني زمينه نما جال كي طاقتُ تحليلي ٣٠ × ٢٠٠٠ = نيولا كمد

ے سے زائدشار سوگی ۔ اید م هلیس (Adam Hilger) کمینی کی ترار کرده حالیوں س

تختیول کی صفائی کی وجہ سے چونکہ باہمدیگر مناظری صحت کی مدتک تماس قائم موتا ہے اس لیے انعکاس سے نور کا نفضان ہونے نہیں پاتا ۔



فمنكل مملك

زینه نماجالی کے اندر جونور داخل ہوتا ہے وہ سب کا سب ایک یا دیادہ سے زیادہ دوہی طبوف میں مرکز ہوتا ہے۔ اسس لیے یہ جالی ترمیم طبیفی خطوط کی سانحت کی باریمی کا امتحان کرنے اور اُلُ کے اجزاد کے طول مورج کا تفاوت راہ دریافت کرنے کے لیے بہمایت موزوں ہے۔ فول مورج کا تفاوت راہ دریافت کرنے کے لیے بہمایت موزوں ہے۔ فسل نشکل رائے میں فرص کروکہ متوازی متحانس نورکی ایک پنسل متحقق ربیعی القو ایم واقع موتی ہے۔

تخبیوں پر علی القو ایم واقع ہوتی ہے ۔ ان کی موٹا نئی (ب ج) کر مٹ سے تعبیر کرو -رور اُک کی بلندیوں سے متعل تفاوت (اب) کو جبے ہم ان کیا ''عوش''

کینے من سے تبیر کرو -

اگر لہ = زیر امتحان نور کا طول موج مر = تختی کے اوّہ کا انعطاف نما کا لوطول موج کے نور کے لیے ۔

ن = تخلیوں (ما زہنے کے اجزاء) کی تعداد -رینے کے دوستصل اجزار کے متناظر نقطوں ا ، جسے جوموجسیں مت طريس فركا انكسار يداكرسكي ان كاتفاوت راه م له = مرت - فاصله اد = مرت _ ط جم له + ص بسله اس تجربہ میں جونکر زاویہ طرکی فتیت بہت جھوٹی ہوتی ہے اس لیے م لم = (ھر-۱) مٹ + طد ض ملہ = (ھر-۱) مث ہو ضا اللہ ہوں کہ اللہ ہوں کہ اللہ ہوں کو ترتبیب میں متاب کو ترتبیب دیے سے انتشار ہوں $\frac{e^{dn}}{e^{ln}} = \frac{1}{e^{ln}} \left(a - \frac{d}{e^{ln}} \cdot \frac{e^{ln}}{e^{ln}} \right)$ اس جدين اكر م كى تقريب متيت (حر-١) بيك تولين كى جائے تو $(7) \quad \cdots \quad \frac{6d_1}{d_1} = \frac{4}{d_1} \left[(a_1 - 1) - b_1 + \frac{6a_1}{d_1} \right] = \frac{4}{d_1} b_1 + \cdots$ ر" ب کی قمیت کسی طول موج کے تیے ہی مستعلی شیشہ کے مناظری ستقلوں سے معلوم کرلی جائتے ہے۔ (سٹیشد کی اکثر اقسام کے لیے وہ ۵ ء ۰ سے کے کر ۱۶۰ تک ہوتی ہے)۔ تب مہاوات (۲) سے دومتجانس اشعاعیں کے مابین مین کے طول ہوج ایک دوسرے سے بقدر مقدار قلیل فرلہ مختلف ہو*ن زاویٹی ا*نتشار فرطم کا بتہ چلتا ہے۔ الرمساوات (١) مين له كومستقل مإن كر ملحاظ م (يض رتبه طيف) تفق کیاجائے اور پھر مامل شدہ جلہ کی رقموں کو زمیب دیاجائے تو جؤ کم طیفی درجل کے تفاوت کی چوٹی سی جیو ٹی فتمیت فرم = اتو

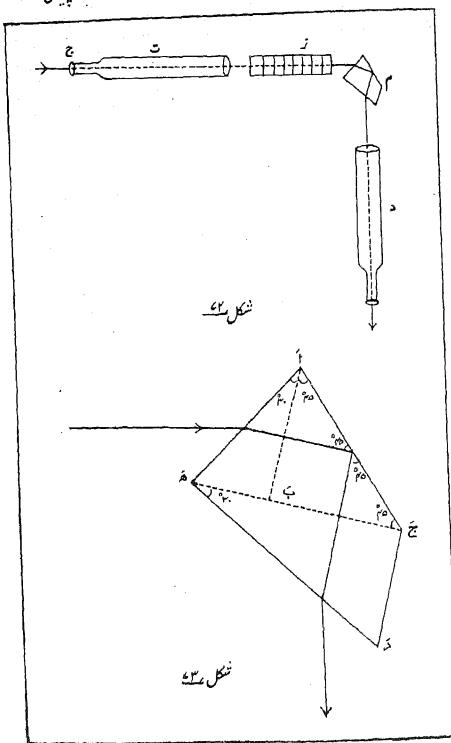
زاویہ طریس اس کی متناظ تبدیلی کو اگر فرطم سے نتبیر کیا جائے ت فرطم (سيعن طيون كا زاديكي فسل) = سر (٣) یس مساوات (۳) سے دومتصل طبقی درجوں کا درمیانی زا دیئی فصل دریا منت ہوتا ہے ۔ اب زمن کرو کو طور زمینہ نما جالی کی انتہائی زا ویئی تلیل کو تعبیر کرتا ہے مرحفہ مدیکی یعنے فرطبے دوملیفی خطوط کا زا دیئی فصل ہے جبکہ وہ دُور بین کے حتیبہ میں ایک دوسرے سے کثیب علی فظراتے ہیں تر متوفی لادد دیلی (Rayleigh) کے نس فرطیم = <u>دورئین کے دیا</u>شہ کا عامل سہوہ $\frac{dy}{dt} = \frac{dy}{dt} = \frac{dy}{dt}$ اب فرض کرو کہ تعلیل کی انتہائی زا دیئی تحلیل طبی کے تعناظر طول موج کا تفارت فران ہے تب مساوات (۲) وطر = باك عن کہ زطہ کے عوض اس می قیمت کیے کھ کر رقمول کا دینے سے و تحلیل کی انتہا" <u> فرلم</u> <u> له</u> اس صابطه ین فرانه نزدیک هرین دو انفصال پُدیرمتجانس شعاعو کا تفادت طولِ موج ہے ۔ بیس فرنسی زینہ نما جالی کی تخلیلی طاقت ہے۔ ساوات (م) سے ظاہر سے کہ یہ تحلیلی طاقت شیشہ کی جوعی موالی کے

متناسب ہے جس میں سے نور گزرتا ہے اور کسی دیے ہوئے لول موج کے لیے منفر دہ شختیوں کی موٹائی یا جالی کے "عرض" سے عیرتا بع ہے -زینہ نما جائی میں جو کمیفی خطانظر آتا ہے اُس کی تنویر ندصرت مسباعے فو کی زداتی حدث تنویر کے تالبع ہے بلکہ زاویتہ انکسار طرکے بھی تابع ہے جیسا ک*رمستوی آنکسیاری جال کی بخٹ میں* بتا یا گیا ہے - اس کے ماثل استعلالے عدت کے اس جرد کی پیمائش

(Lummer Gehrcke) والى كے علاوہ كم كركتے ل تختی اور فابدی که یکرد (Fabry-Perot) کا تداخل بیما نجی که فی مطوط ى عليل سے ليے استمال كيے جاتے ہيں - ان كا ذكر نيچے ايكا - يہال يہ سانا متاسب سجهاجاتا ہے کہ ایک م هلیس نے سبولت کی خاطران سب کی تنصیف كيلي مستقل انحراف والے طيف يها كے ساتھ ايك ليكن تیار کی ہے جس کی ترتیب شکل م<u>ے ہیں تبلور خاکہ</u> کے بتائی گئی ہے ۔ اس طیف بیا میں توازی گر اور دور بین دونوں ایک دوسے کے على القوائم استوارا مذطريقه برنصب كيے جاتے ہيں ۔ مختلف طبیقی خطوط كے مطالعہ کے لیے صرف منشور کی مینرکو حسب ضرورت آبک باریک فولادی سیخ کے ذربعدسے گھانا بڑتا ہے۔ زینہ نما جالی (یا لمر ترکتے تی تختی وغیب۔ و) نصیب کے کیے توازی گروا ہے ہاروہی پر جگہ جھوڑ دی جاتی ہے۔ د تھو شکل ملکے ۔ حس میں ج طیف بیائی جمری ہے ' ن توازی کر ستعاعو*ں کی متوازی بینسل اس میں سے نکل کر زین*ے نما جالی وغیرہ زمیں دوخل ہم تی ہے - بعد انکسار شِعامین ستقل انجات کے ایک نمشور م برواتع ہوتی ہیں۔ جو دور ۳ کے معولی منتوروں اور ایک زادیئہ قائلہ والے منتور كالمركب متصور موسكتا ب (ملا مغلم بوشكل مسك)-آخرالذكرك وتر أجس طیف پہائی کے آلات

PPP

لمبيعى منافريا ينحوال باب

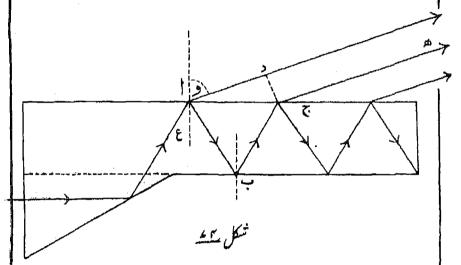


منكسه شعاءوں كى منبيل كا كُلَّى واخلى انعكاس على ميں أنّا ہے اور حب ميسل مشور كى سطح و کا میں سے خارج ہوتی ہے تواس کی سمت منشور کے اندر واحث ہونے سے پہلے کی سمت سے علی القرائم ہوتی ہے صبیبا کہ شکل مسئے کے مطالعہ سے فوراً معلوم ہوجائیگا۔ اس کے بعد پنسل وور مین دیس داخل موتی ہے ا وروہاں انکھیاڑ نور اورطیفی خطوط کی تحلیل کا مطالعہ ہوسکتا ہے -جیساکہ ابھی بیان کیا گیا ہے شکل مائے کی ٹیکن کی میزجس مرفشور م ہاریک فولا دی بیج کے ذریعہ گھائی جاتی ہے ۔کیونکہ سچ کی نوک مینرسے آگئے مے آلیک بازو کو فیصکیلتی ہے ۔ یہے کے ساتھ ایک استوانی شکل کا ب كيا بوابوتا مصر يرطيني خطوط كي طول مدج لكه موتيس وطيني خط تمر سے صلبی تا رول سے منطبق مونا ہے اس کا مُول موج مُا بیدہ کے عین نیجے آجامًا ہے اوراس طرح براولاً ست برطیعہ کیا جا سکتا ہے ۔ اس وصنع میں طینی خط کے نور کا انخرات اقل ہوناہے ۔ زینہ نما جالی سے متعلق جومساواتیں ، نیڈ کی گئی ہیں ان سے مندر کے قیل نتائج ظال ہوتے ہیں: ۔ (1) تختیوں کی موطائی میں اصا فہ کرنے سے نور کا انتخار بڑھا ہے اوراس ليے اس طیف كى زيادہ تفصيل مطالعہ موسكتى ہے -كيكن متوار طيوف كے نصل میں کوئی تبدیلی نہیں ہوتی ۔ (۲) زینہ کے "عرض" کواگر بڑھایا جائے تو متوا ترطیون کے فسل میں کمی واقع ہوتی ہے ۔ زا دیئی تحلیل کی صریحی گھٹ جاتی ہے ۔ کمیف گنفسیل میں *يوني فرق نېين* آتا -(ملا) تختیول کی تعدا دمیں اصافه کرسنے سے نہ انتشار نورس ادر نہ

(۱۴) مختیوں کی تعدا دمیں اصافہ کرنے سے نہ انتشار نور میں ادر نہ متواتر طیوٹ کے نصل میں تبدیلی ہوتی ہے میکن زاویٹی تحلیل کی حدیث کمی پیدا ہوتی ہے ۔اور بدیں وجہ جو تفصیل مطالعہ ہوتی ہے اس میں اضافہ ہو جاتا ہے ۔ معہدا مقدار نور میں بھی اصفا فہ ہوتا ہے۔

كُرِّكِ كَامتوازى في والا تداخلي طبيف بيا-

اس آلسیں شغاف تخیتول کے اعلیٰ داخلی انعکاس سے استفادہ کیا جا تا ہے۔ یہ آلہ کیا جا تا ہے۔ یہ آلہ



ایک لمبی خدیث یا بلوری نختی برتل ہے حس کی طعیں مناظری صحت کے ساتھ مستوی متوازی بنائی جاتی برت - اس کے ایک برے پر ایک چوٹا منشوراسی ماقہ کا اسی طرح صاف کرکے مناظری طریقہ پر چیاں کر دیا جاتا ہے - طاخلہ کو کا اسی طرح صاف کرکے مناظری طریقہ پر چیاں کر دیا جاتا ہے - طاخلہ کو کا منظور کے استعمال سے شعاعیں بغیرا نجداب شختی کے اندر الیسے زاویہ پر وافل مہرتی ہیں کہ اس سے با ہر نکلتے وقت سطح کے تقریبًا متوازی ہوجاتی ہیں - گویا شختی سے "راست ردیت" کے آلا کا م لیا جاسکتا ہے ۔ شکل میں مہولت کی خاطر شعاع اد کا عمود سے ساتھ مئیل بہت کم بتایا گیا ہے ۔ شکل میں زمین نہ نما جاتی کے بیان میں حب طرح طیوف کے رتبول (Orders) اور انتشار سے ساتھ آلدی شخلیلی طاقت پر سجت کی گئی تھی وہیا ہی ان کے الفصال وا نتشار سے ساتھ آلدی شخلیلی طاقت پر سجت کی گئی تھی وہیا ہی اس شختی کے متعلق تھی ان امور پر سجت کی جائیگی۔

طبیت کا رُتب - فرض کروشکل سے میں تختی کی موٹائی سے ہے له طول موج کی شعاع کے لیے العطاف نما حرب - اد اور ج مروضل متوازی شعاعیں ہیں جو تختی کے عمود کے ساتھ زاویہ و (تقریباً ، ق) بناتی مرائی بالبرنكل آل ميں جے او پرعود جو د كراؤ-اد اور ابج میں منافری تفاوت را ه = اط م نظع - اف مس ع جب و = اط جمع = اط رمز- جباو (اس ليے كرمب و = مرجب ع) اگریه تفاوت راه ن له مونو ن طیعت کا رسبه بوگا اور ن له = عط امر - جب و ١١١١) لی گرستے کی شختی کے لیے یہ صابطہ اساسی اہمیت رکھائے۔ اس کے مطالعدسے ظاہر ہے کہ طبعت کا رتیر تختی کی موٹائی کے راست مناسب ہے تحنی کے طول کے غیرتا لیج ہے ۔ زاویۂ خوج سے گھٹاؤک ساتھ بڑھتا ہے۔ اور لار کے طول موج کے گھٹاؤکے ساتھ بھی بڑھتا ہے۔ مختلف رُسوں کے طبی ف کادس میانی فصل - اگر زاویه و کو بلجاظ رتبهٔ لیت تفرق کری (یفنے اگر لحیف کے رتبوں میں تفاوت مت ن ہوتو فرض کریں کہ اس تے تنافر زاویہ خوج کا تفاوت مت وہے قرادات (۱) ک ن لا. من ن = - باث جب و من و سن و = - الله من ن ... (۲) من ن ... (۲) مساوات (۱) سے ذالر کھیت تعویض کرنے سے معن و = - لرام - جباو سن ن (۲)

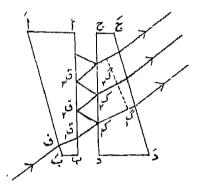
یس معن ن = ا کھنے سے دومتصل طبغی رہر کا زاویتی انفصال مف و = - له باهر جب او مب ہے وہ المارے کہ یہ انفصال ' تختی کی موٹائی کے بالعکس متناسے ' اس سرال کے نہ میں ا اس تے طول سنے غیر ناتع ہے ' خارج شعا میں جیسے جیسے سختی کی سطح کے متوازی ہوتی جاتی ہیں بڑھتا جاتا ہے اور طول موج کی ترقی سے ساتھ نز قی کرتاہے۔ کسی آگ رُتیم کے طیف کے اندی انتظار ساوات (۱) کو اگر کمجاظ که جزوی تفر*ق کری* تو (W) يا جف و = علم جف م - ا (مرا - جب و) (۳) اس سے یا نتیجہ نکلتا ہے کہ طیوف کے معدود سے چند جو مرائی کتے ہیں اُن میں شیے شمنسی کے مئبی اندر کا انتشار شختی کے ابغاد کے غیرتا بع ہے لبکن اس کے مناظری خواص اور زاوئیر خروج کے تابع ہے۔ سمیا دانت (س) کو ذرا سا تبدل کر کے نکھیں اُو (م ف م م م م م م م م الله م م الله م م م الله م م الله م م الله س فرا جرا و ازردے ساوات (۲) <u>ازردے</u> ساوات (۲)

(م سام مند له - نا له) منام مند مند ا من له = ن لن من الم من له عن من الم من له عن الله من اس مید سے جو فان با تئیر (Von Bæyer) نے گال کیا ۔ یہ دریا فند ہوتا ہے کہ کس گرتبہ کے لیمٹ میں ایک مرکب خط کے جزو ترکیبی كاتفاوت طول موج كيا بمونا جاسي تاكه وه اس كم متضل طيعف كم اصل خطس سطین ہم۔ طاقت تعلیلی شکل بھٹ کے ملاحظہ سے راضح ہوگا کہ فاصلہ ج د = ۱ج جم د پس ل طول والی تختی کا ظاہری سمبوہ (aperture) ل جم و ہے۔ اگر معن و عین تحلیل مونے والی دوششل (طولِ موج نہ اورلہ + مف لہ کی) شعاعل کا درمیانی زاویه ب تو ازروسے قراعد انکسار نور مف و = له الله من و الله م نکین مساوات (س) سے مف د = <u>(مرا- حبباً و - لدهر جف هم) مف له</u> مف د = <u>لحبب دجم و</u> مف و کی اس قبیت کرساوات (۵) س تفی کی علامت کومتروک کر کے اس سے یہ نتیجہ برآ مرمونا ہے کہ شختی کی تحلیلی طاقت استختی کے طول کے

متناسب ہے ' اس کی موٹان کے غیرتا ہے ہے' خارج شعاعوں کی سمت حسے صبیح بختی کے متوازی موتی جاتی ہے گھٹتی جاتی ہے ' ملولِ موج کے لحاظ بالعکس بدلتی ہے۔

فابرى بيروكا تداخل طيف بيما _اس الكامسلادر

طریقۂ استعال بھی کم سرکستے کی متوازی شختی کے بہت مشاہ ہے۔ اس کی متعلیٰ ہاتت بھی بہت مشاہ ہے۔ اس کی متعلیٰ ہاتت بھی بہت بڑی ہے۔ ہم بہاں صرف اس کی مختصر نشری کے بہتا کیفیٹے کہ اس میں طیفی خطوط کیؤ کم باریک اور ممتازالمحدود بیدا ہوتے ہیں۔ یہ وراصل دو ایک ہی شیشہ یا بدرتی قلم سے تراشی ہوئی استحقیٰ اب اور ج دیتے قریشتل ہوتا ہے داشکل مصلی مقتیوں (ب اب اب اور ج دیتے قریشتل ہوتا ہے داشکل مصلی م



شكل بره ي

پہلو اب اور ج د باہم ریکر صحت کے ساتھ متوازی ہیں -اسی طرح پہلو آب اور بح د ایک دوسرے کے متوازی ہیں سکو ایر ایک متوازی ہے بودل کی شختی ہے جس کے بیج میں ایک تنظیل ہوائی شختی واقع ہے - اب ج د سطول پر چاری کی تبلی جبل مطروح کی جاتی ہے تا کہ ان برسے فور بخر بی متعکس ہو اور اس کے ساتھ ہی فرکا بچھ حیصتہ خارج بھی موجائے بیس فور جب ان تختیوں داخل ہوتا ہے توان مفضض طحول کے مابین اس کاضعفی ا نعکاس ہوتا ہے اور ساتھ ہی ان کی مقابل سطول میں سے وہ جزواً خارج نبی ہوجا تا ہے۔ آ ب ادر بخد کی سطول میں سے وہ جزواً خارج نبی ہوجا تا ہے۔ آ ب ادر بخد کہ سطول کے بیار متحول کے ساتھ اس وجہ سے مائل بنائی جاتی ہیں کہ فور کا تلافل مذہونے یائے۔

ان تختیوں کے امین گداختہ سلیکا کا ایک جھوٹا کھو کھلا اسطوا نہ رکھ دیا جاتا ہے تاکہ وہ باسمد مکر متوازی رہیں ۔ اور جو کر سلیکا سے بھیلاؤ کی شرح بلی ظ ترقی مین انتہا درجہ تلیل ہے اس سے شختیوں کا درمیانی ہوائ فاصلہ ستفال

ارمیتا ہے ۔ ارمیتا ہے ۔ ایمین کا درمید کی نید روز و میں مارد گائی میں روز تین میڈ

مہوکہ ق ک راستہ اختیار کرتی ہے۔ ک پر اس کا تجھے مصتہ منعکس ہوکر ک قی اور پھر تی کی سمتوں میں ملیط جانا ہے اور تجھ حصنہ ک گ سمت میں خارج ہوتا ہے ۔اس طرح بچھ حصتہ ک پر ک ک سمت میں خارج ہوتا ہے ۔ اگر ک ک ک سے اگر وغیرہ شینٹہ کی دوسری شنتی کے المدر خارج ہونے والی شفاعوں بج

ایک خط س کی کھینجیں تو یہ ان شعاعوں کا ناصیہ سوج ہوگا یفت فی انعکا سول ا وفیرہ سے جرمجھ تفاوت ہیں تت بیدا ہونا ہے گ ک ہے ناصیہ موج تاب پہنچنے

ر دیبروت بر چھ میں وقت ہیں ہوتا ہوں ہے۔ اس ہی بیدا موتا ہے اس کے بعد کو کئی مزمہ تنفادت صورت پذیر نہسسیں ہوتا

س کیے کہ آب اور ج کہ متوازی ہیں)۔ اب وص کرو کہ نقطہ ن سے نکلتے وقت نور کی سوج کا حیطۂ ارتباش (اسٹ کا

ونت دوران فراور لول موج لدم حرب حب موج ہوا سے نکل کرشبیند میں وافل ہوتی ہے وض کرو کہ اس کا حیطہ ارتعاش اسے گھٹ کر (ف ا) ہونا ہے اور

مرب رور دار در با منطق سطح برانعکاس واقع مهوتا ہے تو موج کا خیطے۔ در منابعات منابعات اللہ منابعات اللہ منابعات منابعات اللہ منابعات ال

(س ا) بہوا ہے ۔ واضح بنے کہ ف اور س شبت کسور ہیں ۔

س تعبیر کرسکتے ہیں۔ عب میں ق سے فاصلہ لا پر نظلِ سکان ماہے۔ اگر ق

نکل کر گ اور گ پر مینجیے والی موجن کا معادل تفاوتِ راہ ننہ مانا جائے نو کے اور کے برکی مرجب میں مبنی بنی تفاوتِ راہ ہوگا۔ آس کر کے ک تختی کے بیان میں بتایا گیا ہے کہ یہ تفاؤتِ راہ تہ = m علی جم و (جس میں ہے = ہوائ تختی کی موٹائی اور و=سطح ج و پر شعب اع کا زادیهٔ و توع)۔ لبذاكر برنقل كان ف اجب ١٦ (و- لله) محبين لاسے مراد تی اور ک کا درمیانی معادل طول راہ ہے۔ إسى طرح نقط كر يرنقل مكان فس اجب ١٦ (و - الابت) ہے اور کے پر ف س اجب ١٣٢ (و - البات) ہے اگر گ اگ اک اوغیرہ کری تمام شعاعوں کو دور مبین میں اکٹھا کرکے دیکھا جائے ترمیدان نظریس مجموعی تقل مکان $a = \sum_{i} c_{i} c_{i}$ جس میں ع کی فہیت صفرے لے کر ص کک بہنچتی ہے۔ $2 = 1 \pi \left(\frac{e}{1} - \frac{U}{1} \right) \quad = 1 \pi \left(\frac{\pi}{1} + \frac{\pi}{1} \right)$ اگر موا میں شبیشہ کی سطح پر ہے نورِ کا اِنعکاس مہوتے وقت جِرتفاوت بِہمیّے پیدا ہوتا ہے اس کا بھی محاظ کرکے ایک رفتم سہ اصافہ کردی جائے مندرجۂ بالامثلثی سلسلہ کی رفتول کو جمع کرنے سے ما = ن ا جب عرب (عد + بر) ما = ن ا جب الم جرب + س

واضح ہے کئی ایک سمت میں تمنی کے اندرت کی تعیت متقل ہوتی ہے ۔ سیس نہی متقل ہے۔ اس لیے صرف مہی تغیر پذیر مقدار ہے -حب عه - س جب (عد + ب) = جب عد (ا-س جم به) جم عد (س حب به) $\frac{1}{1 - 1} = \frac{1}{1 - 1} =$ اگر مس فہ = اس جم بہ \bar{z} $a = \frac{\dot{z}}{\sqrt{1-1}\sqrt{1}}\frac{1}{\sqrt{2}\sqrt{1+2}\sqrt{1}}}$ $= \dot{z}$ بس اس سمت میں دور بین کے میان نظر میں نور کی حدّت سے = اولا می حدیث اللہ اس سمت میں دور بین کے میان نظر میں نور کی حدّت سے اولان حدیث اللہ میں اس سمت میں دور بین کے میان نظر میں اللہ اگر (تتے + سه) کوبه نظرافتصار صنه لکھاجاے توب = ۲ ہ صنّه $\frac{V_1 V_2}{V_1 V_3 V_4} = \frac{V_1 V_3 V_4}{V_1 V_4 V_4} = \frac{V_1 V_4 V_4}{V_1 V_4} = \frac{V_1 V_4}{V$ لیس نور کی حدت مختلف سمتول میں اعظیم اوراقل مہو گی ۔ انظم تمیت ا ٢٠١٠ وغيرو الرس تقريبًا امو (یف انعکاس بہت اچھا ہو) تو نورکی اعظم صّت بھی سبت بڑی ہوگی. بہر حال اگر نور کی اعظم حدّت ح بسے تنبیرکی جائے تر ح = ______ ١ + ١ - ١ ما من حيث ١ مند ح کی افل فنمت (ا-س) کے جے حکمہ جبّے ہوشہ = ایضے ضد = لیا ہے کہ کہ است س اگر تقریباً ۱ ہوتہ حدت کی ہے اقل قیمت بہت ہی جوئی ہمگی۔ اس لیے
اعظم اور اقل حدّت کے مقاموں میں بہت واضح فرق ہوگا مہذا غور کرنے سے
معالوم ہوگا کہ غطم حدث کے مقاموں سے فراساسٹتے ہی حدث بیں بہت کایال
کمی محموس ہوگا کہ غطم حدث کے مقاموں سے فراساسٹتے ہی حدث بی بہت کایال
میں۔ اس المری تخلیلی طاقت جرائے تنی کے انعکاسوں کی نقلو بر مخصرہ اس لیے
ہوائی حصدہ کے مقابل بیلوڈل کو مفقع کرنے کی طرورت ہوتی ہے۔ جاندی کی
موائی حصدہ کے مقابل بیلوڈل کو مفقع کورنے کی طرورت ہوتی ہے۔ جاندی کی
خاصیت ہے کہ شرخ شعاعوں کو زیادہ نعکس کرتی ہے اور نیلی شعاعوں کو
زیا وہ جذب کرتی ہے۔ اس لیے بالآخر جوطیف دکھائی دیتے ہیں ان میں سیلا
زیا وہ جذب کرتی ہے۔ اس لیے بالآخر جوطیف دکھائی دیتے ہیں ان میں سیلا
زیا وہ جذب کرتی ہے۔ اس الے بالآخر جوطیف دکھائی دیتے ہیں ان میں سیلا
میں بنقص نہیں یا جا آ۔

منفردہ طبقی منظوط میں مقناطیسی! برنی سکونی میدانوں کے زیرا تر جر بیجیدگیاں پیلا ہوتی ہیں آن کے مطالعہ کے لیے مصرحۂ بالا تین طبعت ہیا بہت مفیدہیں -اب ہم ان بیجید گیوں کامختصراً ذکر کرینگے۔

متوا ذی سمت میں مقطب موتے ہیں۔ طبعی اڑ کا ٹرڈروجن کے طبقی خطرط اورعا طور ہے۔ ایسے خطوط کے ساتھ متا ہوہ ہوتا ہے جو اکبرے خطوں سے طبقی سلسلوں ہے۔ تعسمان رکھتے ہیں جیسے ہیلیم اکی طرمیم کو ہے ' زر کو نیم اور ٹائینٹینم' وغیسے رہ' کے اکبرے خطوط ۔

طبیعی افریس کور پینٹس کے نظریہ سے اگر بقیہ کا بار (برقی سے کوئی افریس) بر مانا جائے اور اس کی کمیت کہ ترف حدت کے مقناطبی میدان سے زیرا نرطیفی خط کے موج عدد نہ کی تبدیلی مف نہ کے لیے حسب ذیل ضالطہ حال میزنا ہے:۔

من نَهُ = بَهُ سَنَ اللهِ عَمْدِ اللهِ عَمْدِ = عَرَ فن سن اللهِ اللهِ اللهِ عَمْدِ اللهِ عَمْدُ اللهِ عَمْدُوا اللهِ عَمْدُ اللهِ عَمْدُ اللهِ عَمْدُوا اللهِ عَمْدُوا اللهِ عَمْدُوا اللهِ عَمْدُوا اللهِ عَمْدُ اللهِ عَمْدُ اللهِ عَمْدُ اللهِ عَمْدُ اللهِ عَمْدُ اللهِ عَمْدُ اللّهِ عَمْدُوا اللّهِ عَمْدُ اللّهِ عَمْدُ اللّهِ عَمْدُ اللّهِ عَمْدُوا اللّهُ عَمْدُ اللّهِ عَمْدُ اللّهِ عَمْدُ اللّهُ عَمْدُوا اللّهِ عَمْدُ اللّهِ عَمْدُوا اللّهِ عَمْدُوا اللّهِ عَمْدُ اللّ

ليے فير تبدل ہے اس كور ملبق زياني الله كاطبقي مطاو في كاكو تجد ب سے جو نیت طال موتی ہے ۱۹۲ وس ۱۰٪ موج عدد فی گاوس ہے واضح ہے کہ نظریہ اور بخربہ کے نتائج میں کافی انطباق ہے -يكل طريقة ومن فلامن قا عدة " زيما في الزكي توجيه مي بالكلية اكامياً کے افرا دُائی بھی اسی ہی نقسیم ہوتی ہے '' اِس نقسیہ میں طبیفی خطاکا جو مطاؤوا قع موتاہیے مقناطیسی میدان۔ متناسب اور طبعی زمیانی اثروالے متقل عرکی ایک ساوہ ذیلی ضعف عالكركنيراس مقام كے كرو زياتى الرسے اس طرح بيلامولية والے خطوط

لمجاظ بقداد ونرتب ونيز بلحاظ حرّت تنوير متشاكل موتريس -" خلاتُ قاعدہ ' ﴿ يَافِي ا رَبِّي بِم نے اوپر چیند مثالیں دی ہیں جن ' نیون (Neon) کیس کے طبیقی خط لہ عدم ۱۲۲ انگشروم کا می ذکر آیا ہے مقناطبیسی میدان سے زیرِ آثر اس فیط کی جن اجرا رسیں تعنیم ہو کی - ان کو تشفراً مندرجهٔ ویل عدوی نقشه کے ظاہر کرسکتے ہیں ا ر ۱۰٬۲ مر ۱۰٬۱۰ مر ۱۰٬۱۰ مر ۱۰٬۹ مر ۱۰٬۹ مر ۱۰ مر ۱۲ مر بہے کے عدد تعنی م کی بائیس جانب خط کے اویر جو اعلاد لگانہ گئے ہیں ا اگران کر عرسے ضرب اور م پر تفتیر کیاجائے تو وہ مقناطیسی سدان کے متوازی مقطب اجزا رکے مطاو کو تعبیر کرتے ہیں ۔ اسی طرح مطابحہ نیجے کے اعدادِ میدان کے علی لقوائم مفطب اجزار کا مِثا وُف ہر کرتے ہیں (اگر ان اعداد کو عدست ضرب اورم پرتفسیم کیا جائے)۔ مِنْ كَا عَدُدُ مِ مِثَالُةُ كَمُسْتَقَلِ عَهِ فَي اصْعَافُ كُوفَا سِيَرَابِكِ -م کے سیدھے جانب توسین میں جواعلاد خط کے اویر اور پیجے کے گئے ہیں وه على الترتيب اول الذكر اورآخرا لذكر اجزا دى حدزن كوننا بركرت بين *حينكه* زیمانی انر متشاکل موتاہے اس سیلے اختصاری نفئشہ میں مطاؤ کے منفی اعلاد ا در ان کی متعلقہ حدتوں کے اعدا دیمرار کو غیر صروری تضور کرکے ' منسب وک كردسيه ماستي ايل-بس اس نقشہ کے ویکھنے سے فرا معلم ہوجا ہے کہ نبیون (Neon) بس اس نقشہ کے ویکھنے سے فرا معلم ہوجا ہے کہ نبیون (Neon) کے مصرحُہ بالاطبعی خطر برحب نسبتُ کمزور مقاطب میں میدان عمل کرتا ہے تو خط کے متوازی مقطب میں جن کا بٹ و خط کے اصلی مقام سے علی الترتیب - ہے عمر صفر اور + یے عدہے اوران کی حدتِ تنویر

علی الترشیب ۱۰٬۱۰ اور را کے متناسب ہے (۲) میدان کے علی القوائم مقطب چر خروری جن کا برٹاؤ خط کے مقام سے بالتر تیب ۔ بہت میں۔ مارے عیا - اور + الم عمر عمر) + عمر + الم عمر اور + الم عمر عمر اور الم (عہ = ۱۹۴۲م × ۱۰ میں موج عدو فی گاؤس) ۔ اگر جاہیں ٹو کم اختصار نے ساتھ اس نقشہ کو دوحصّوں ہیں تقشیم کرکے کم ہمٹاؤ کے متعلق (على القوائم) + بهم + بهم + بهم - ب مصرفه الازائد اختصاري طريقه بريار - كطبني خطاله = ٣١٧٣٥٢١ أمكسطروم كے" خلاف قاعدہ" زیائی اڑکی (مطاوکی حدیک) نقشہ اور کرومیم کے طبیعی خط لہ = ۱۰، ۱۰ کا مار ۲، ۳ سے تغییر ہوسکتی ہے۔ اور کرومیم کے طبیعی خط لہ = ۲۰۸ ہ انگر فوم کے "خلاف قاعب ہو" زیمانی افراکی لے/ ۲۰۵۲ مارس ان ایک سے خلام ہے۔ راول الذكر خط ١٢ اجزاء مين منقسم موتاب أمرآخرالذكر ١٥ مين -ہم اب نظریہ تدریہ کے ذرایعہ پہلے طیفی زیما فی اثر کی توجیہ ۔ ے پینے دیبانی (Debye) نے اس کا عل بیش کیا تھا اور اس یے لاد می (Larmor) کے ایک مسئلے سے مدولی تھی - اگر کا ئیڈروس کے یہ روں ہار میدرون سے جوہر کی طرح ایک مرکزہ اور ایک برقید کا نظام فرض کیا جائے تو سوال یہ بیدا ہوتا ہے۔ کہ متناطیسی میدان ف سے زیر الز برقید سے مدار میں کیا تغیر واقع سوما ہے ۔

لادهم كمسكلك بموجب برقيه أن مي مارول مين حركبت كراب جن مں مہ مقناطلیسی میدان کے عائد کرنے سے بیلے حرکت کرتا ہا کہ کن بیر مذار ایک ایسے نظام سے متعلی ہو سکتے جومیدان کی ست کے گرد زاریکی رفتار $\frac{\omega}{w} = \frac{1}{\sqrt{y}} = \frac{\omega}{\sqrt{y}}$

کے ساتھ گھورتنا ہے - واضح ہوکہ بہاں بر سے مراو برقید کا برقی تفاظیری اکائیوں میں بارہے۔ باقی متنا دیر دہی ہیں جن کا پہلے ذکر آچکا ہے ۔ کسی مار تو وہی رہتے رمیں حبر بیلیے تھے ۔ لبکن بتدریج آستگی کے ساتھ ان یں استقبال (Precession کی رفتار سنہ بیدا ہوتی ہے ، جو برقیہ کی ماری رفتار سے مفالمہ جی سبت قلیل ے - اسی کیفیت کو لاس مری استقبال کہتے ہیں-

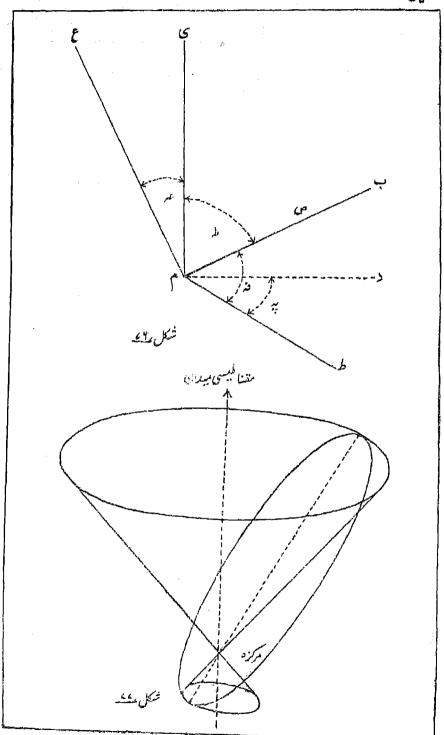
طیقی خطوط کی پیدائشس کے لیے ، بوس کے نظریہ کے مرتب برقید کی مجموعی نوا نائی کی بندیلی معلوم کرنے کی ضرورت ہے چو کلہ لا دسری استقبال میں برقبہ کا فاصب کہ مرکزہ سے وہی رہنا ہے جو مقناطبیبی پیدان سے پہلے تقا۔ اس کیے اس کی توانائی بالفوہ میں کوئی فرق نہیں بینا سن ہے ۔ البت وانائی بالحرکت میں تنبدیلی واقع موتی سرم اس کیے کہ بیٹ ہے کیا جاسکتا کہ یہ تبدیلی

 $\frac{P}{(C-C)} = \frac{P}{(C-C)} =$ میں میں ن اور ن مفناطیسی میبلان کی سمت یا محور کے کھا ﷺ سے سا بھت

و متبدله قدرینی اعلاد زین-

اگر نشکل ملک اورشکل ملک برغور کریں تر س کے بیضی میں

ار سی ادر سی ادر سی من فرض کرو که م مرکزه سے اور دب مار میں بنتی کا مقام م مرکزه سے اور دب مار میں برقید کے برقید کے برقید کے ناقعی مار کے منوی افرادر وی کے ناقعی مار کے منوی افرادر وی کے ناقعی مار کے منوی افرادر وی کے ا



على القوائم مسنوى كا خطی تفاطع بوار سے مستوى میں اسمتى زا ديوں فدكى پيپ ائش مولاء مان كرى جائيگى - اگر برقيدكى فضائى حركت پر غوركيا جاتا ہے تو اس سے مین محتود کيا ہو تا ہے تو اس سے مین محتود کا در ميانى داويہ په ہو شكے - و سکھوشكل مذكور زاويہ فه خط م ب اور مور هم ى كا در ميانى زاويہ ہے اور زاويہ بير محور همى كا در ميانى زاويہ ہے اور زاويہ بير محور همى كا در ميانى زاويہ ہے اور زاويہ بير محور همى كى تابى القوائم مستوى ميں ميں ميں توريئى شرائط عائد كرنے سے مور كار كے مستوى ميں قدريئى شرائط عائد كرنے سے مور كے مستوى ميں قدريئى شرائط عائد كرنے سے

کے فرص = نم ه اور کی هے فرف = نم ه اور کی هے فرف = نم ه بسس میں هے اور هے متعلق معیارِ حرکت کے معیارِ اثرین کی اور نی ان کے شعلقہ قدرینی اعداد اور ه بلانک کا مستقل ۔ کا مستقل ۔ اگر فضائی تین محدود ل کے کا طامعے قدرینی شرائط عائد کیے جائیں تو

کے همی فرص = نه ه کر هم فرید = نه ه اور کر هم فرطه = نم هم یه بنایا مباسکتا ہے کہ اگرت توانائی ابھرکت ہوتو

۲ت = عی فرص + هم فرفه = عی فرص + هم فرق + هم فرق + هم فرو جس سے مصرحهٔ بالا دومحدّدی نظاموں میں ہرآن کی توانائی بالحرکست ماصل میں دیسی

ہوتی ہے -یوری ایک گروش کے لحاظے مکمل کرنے پر

ن ﴿ + ن ﴿ + ن ﴿ + ن ﴿ + ن ﴿ ﴿ + ن ﴿ ﴿ لَ مِنْ مِنْ مِنْ مِنْ الْمِنْ مِنْ اللَّهِ مَ

اس لیے کہ معج_{بہ تو}رم ی کے گردمعیار حرکت کامعیاداترہے اور معے نہ محور م ع کے گرد معیار حرکت کا معیار اٹر ہے اور اول الذکر آخرا لذکر کا ظل ہے۔ نين ايك كامل كردش كے ليے ٣٢ هي = ن ه = ٢٣ هج عم عمد = ن ه جم عمد بس ن = ن جمند) بدیں وجہ زاوید، عمر قلاری اعلاد ن اور ن کی قیمتوں کے ساتہ م ہول سے۔ اس سے بنتیجہ کلتا ہے کہ مرقب کے عد ارکامستی مقناطنیسی سیدان کے لحاظ سے میرون چند محضوص وصنعين المحتياد كوسكتاه _ مثلاً الرانسمني قدريج عدد ن كي [،] وغیرہ مہوں توان نتمبنوں کے ل**حا ناسے حسب** ذہل اگر ن = ا توجونکه ن = ن + ن توسرف ایک وضع مکن مو کی حس میں جم عة ا اگر ن = ۲ تو دو وضعیل مکن بولگ کیونک ن صفریا ا بهوسکتا ہے اور اس کیے جم عد = الم یا ا اگر ن = س تر سین و صنعیل مکن ہونگی حبن میں جم عد = الم یا ا اسی طرح کن کی و درسری فتیتوں کے لیئے ۔ بیسی اس استدار ل سے یہ تاعدہ برآ مرہوتا ہے کہ مقناطیسی میدان کے زیراز برتبه کا مداری مستنوی مرن معدودے جیند خاص خاص وصنعیں انعتیار کرسسکتاہیے ا ور محور م ی معمل قدری مدد ن کامفهوم واضح مو جاما ہے۔ یس ایک مدار سے دوسرے مدارسی رقبہ کی منتقلی سے ساتھ تفنا طبیع میدا کے زیر افر تواما کئ میں جو تبدیلی واقع جوتی ہے اوراس كالذناظ تفير تعدو معنده ومفعقة

ييغ (ني- نئي) بين من المستركة من

اب بیاں انتخاب کا نا مدہ (Selection Rule) استعال کرنے کی ضرورت ہے حِسْ شُكِيمُومِبِ ۚ (ن - نَ م) كَيْمُونِ صَرْفُ + ا با - ا يَاسْمُعْمِ بِهِو بَكْتَى سَبِيعَ -ایس اس قاعدہ کے لی طسم زیمانی انریس تغیر تعدّ و (یا الفا المور المرفون علول

كا استعالى مغطي مثاؤ صرف صغر لل بين من من من من من

معت ع = صفر کی صورت بین طبی خط اینے سابقہ مقام ہی پر رستا ہے -اس بیان سے طا ہرہے کہ قدر بئی نظریہ کے نتائج کچری مُنائج سے كالل طور سرمنطبق موت بين ميكو كم طبعي زيماً في الأمين اصلي خط دوياتين خطول میں تنتیم میر جا تا ہے جن کی وضعیں اصلی خطرکے کیا ذکھسے متشاکل ہوتی ہیں۔

نظریهٔ بالا کے ذریعہ زیمانی امر کے خطوں کی تعظیب کی تھی بخوبی وجب موسینی ہے۔

میمان اس تفصیل میں جانے کی ضرورت تہیں -واضح ہو کہ زیمانی انز میں طبیقی خط کے تغیریا تفاوت تعدد کے لیے جوجلہ

من نہ ہے ہ<u>ا۔</u> ن ہے ۔ مستنبط سوا ہیں سے ذریعہ ہے ہیے برقید کے برقی بارا در اس کی کمیت کی نسبت دریافت، کرنے کا ایک نیا طریقہ حال ہزا ہے۔ مختلف انتخاص مشلاً وغيرة في اس اربقس يس كي قيمت دريافت كي به - سسل المام يس بیب کاک (Babcock) نے برقی مقناطیسی اکائیوں میں یقمیت الاعواد ا ا کائیا ں فی گرام معاوم کی۔

خلافِ قاعدہ زیمانی اثر۔ بیساکہ اس سے پہلے سیان

کبا گیا ہے۔ یہ انرزیا دہ ہیمیدہ طبیقی خطوط یعنی منعنی خطوط کے ساتھ مٹ ہدہ ہوتا ہے۔ یہ انرزیا دہ ہیمیدہ طبیقی خطوط یعنی منطق مثابدہ اس کی توجید سے لیے کا ئبیڈروجن جیسے یک برقئی جیری شخیل حس ہیں صرف

ایک عالی محوی قدریکی عدد (ن) سے استقادہ کیا جاتا ہے 'ناکافی ہے۔
ایسے سطا ہر جو مرکزہ کے ساتھ مخصوص ہیں (مشلاً مرکزہ کا متعناطیسی معیار انز)
اگر نظرانداز کر دیے جائیں تو ان بیچیدہ طیفی خطوط کی توجیہ کے یے 'نیار تدریکی اعداد''
سے بخوبی کام مکل آ آ ہے ۔ اس تحیین میں جو بڑی کوششوں کے بعد کا میاب موئی
لان اے (Landé) بھی ' یاڈ کی (Pauli) اور سوقم فال نے بہت
دماغ سوزی کی ہے۔ ان کے مفروضات و حال کروہ ست کے کی بعد کو
ی ۔ اے ۔ ایم ۔ ڈیراک (P.A.M. Dirac) نے برقیہ کے اضافیتی نظریہ
سے درایے تصدیق کی ۔
اس تحییق میں فرض کیا جاتا ہے کو مرکزہ کے با ہر کا ہر مرقیہ تعریباً ایک
مرکزی میدان قوت (Central field) کے زیرعل حرکت کرتا ہے۔ قدریمی میکا نیات

اس سین میں وص کیا جا ہا ہے کہ کراڑہ نے ! ہم سم ہم ہر مرجیہ تھر یہا ایک مرکزی میدان قرت (Central field) کے زیر عمل حرکت کرتا ہے - قدر می میکا نیات سے ظاہر مؤاسیمے کہ ایسے برقیہ کی جوہر کے ساتھ ایک قائم حالت میں وابستہ توا نا ٹی ۔ جار مہدّ لول (Parameters) کے تابع سے جن کی تفصیل حسب و بل ہے :۔

ن (n) تعنى صدر (Principal) يا صال محموى (Total) قدريمي عدد

ل (1) الشمستي (Azimuthal) قدريتي عدد -

م (m) مقناطیسی قدریکی عدو -

سل (s) برفنی گیماو (Electronspin) کا قدریکی عدد-

بہلے وو قدر بئی اعدا دسے طالب علم کر قبل ازیں تعارف کرایا جا چکا ہے۔ بعقیہ دو کے متعلق ذرا آ کے حیل کر ضروری ہاتیں جایت کی جا تمنیگی۔ ایڈروجن کے جو ہری تو انائی کے ضابطہ

-- | -- | -- |

یں (ن) کو حس طرح مشبت صعیم عددی قیمتیں و نے سے توانائی کی مختلف قائم صالتیں ظاہری جاتی ہیں زیادہ پیچیدہ جواہریں بھی اس کا مصسدف یہی ہوتاہے ۔ انسمتی جوہری عدد (ل) مرکز قوت کے لحاظے بر فنیہ کی مداری حرکت کی ہے۔ اکائیوں میں زاویئی معیار حرکت یا معیار حرکت کے معیار اٹر کی میات ىر تابىغ ئىمجموعى قدرىي عدد (ن)كى قىيىت جىب مقرر كردى جاتى يىسى قد السَّمة م بیدا ہونے والے مقناطیسی معیار انز (مر) کے ساتھ منسوب سیع - اس معیار انز کی طرن سب سے پہلے او هلنبات (Uhlenbeck) اور گوڈ سی (Goudsmit) في توجيمنعطف كراني -امبیر کے نظریہ کے بموجب اگر کسی علقہ کے گرد برقی زو (ر) بہتی ہے تووہ ایک مقناطیسی خول کے ماثل ہے میں کا رقبہ بعینہ وہی ہے جس کے محیط کے گرد رُوہبتی ہے اور میں کی طاقت (خط) رُوکی تبیت (ر) کے مساوی ہے ۔ چونکہ (فرط) = ح دف جس میں ح = مقنا و کی حدث اور ط = فول ک موٹائی اور مقناو کی حدت = مقناطیسی معیارِ انر (هر) فی اکالی مجم-اگر دفته $JU = \frac{A}{U} = \frac{A}{U} = \frac{A}{U}$ واضح بیوکه اس ضابطه میں (ر) کی قبیت برقی مقناطیسی (کا بیوں بیں ا فرصٰ کی گئی سیے ۔ اگر برقیہ کا مدار ناقعی ہے تو رقبہ س = الله عراد مركزه ك کا ط سے برقیہ کے قطبی محدّد ہیں۔ مرکزہ کے گرو برقیہ کا زاویٹی معیار از هے ف متقل ہے اور = کر ص فرفیہ يق دو ر = جه ميس س به برقيه كابار سے اور و مارى حركت وقت دوران ہے۔ اگر برتی بار برقی سکونی اِ کا ٹیوں میں ڈمن کیا گا ت ر = جن میں س رفتار ورہے۔ $\frac{3}{4} = \frac{3}{4} = \frac{5}{4} = \frac{5}$ نظریہ قدریہ کے بموحب عے نہ کی جامز قبلیں میں میں ه بلانک کامتفل ہے اور م مقناطیسی قدربئی عدد ۔ بس م = م به هر به هر ایک عالمگیر شقل سے اس کی قیمت ۲۲ (J·x 9 ، ۲۲) رک گاوش آ سے اور" بوس کا مقنبہ" (Bohr Magneton) پہلا یا ہے ۔ یہ مکنہ اقل مقناطیسی معیار اثر ہے۔ مقت اطسی قدریکی عدد م برفنیه کی توانانی کے جلہ میں بیرونی مقناطیسی میدان سے فریمی عدد م برفنیہ کی توانانی کے خلہ میں بیرونی مقناطیسی میدان سے نیر عل داخل ہوتا ہے ہیں ہو جانے ہیں تو م کی صرف مندرجہ ذیل (۲ ل + ۱) فیمنیں موسکتی ہیں ب J'(1-J) - (1-1) - (1-J) - (1-J) - (1-J) بر قیہ کے گھاؤ کے قدریٹی عدو س کی *صرف - بلے اور + لیے میستیس* ىتى بىس - مصرحه بالا جار قدرىي اعداد كى حقيقى تعريفيس اوران كے ستلفتہ واعد صرف اُسی صورت میں اخذ ہو سکتے ہیں جبکہ بر فبہ کی حرکت پر (جو کہ برے با با با ہے ہوسکتی ہے برقیہ سے متفاطیسی معیار الرمیے کے ساتھ ایک زاویئی معیار حرکت بھی مہوتا ہے جس کی قبیت ہا ہے ہوتی ہے

ا ورجس کیسمت مقیاطیبی معیار انزگی سمت کے عین مفالف ہوتی ہے (اس کیے ر روز کی بارمنعی ہوتا ہے) ہم تصور کرسکتے ہیں کہ بر قیبہ ایک برقایا ہوا در میں اورمرکز نقل میں سے گزر نے والے محدر کے گرد گھومتا ہے۔ وایداکھ کے نظریہ میں برقیہ کے اس گھا و کا تصور غیر صروری ہے ۔ ب مم بتا سكت بين كه طيف كي صنعفى خطوط (Multiplets) كى مل اور م (جن کی حکمتہ فیمتوں کے متعلق قبل ازی*ں صاحت کی حاجگی سیسے*) اصولِ انتخاب (Selection principle) کے ستحت ہی مبرل سکتے ہیں ۔ ل ك تبديلي (يين معت لي) = ر ± ا اور معن م = ٠ يا ± ا -توآنائی خواه کم ہم یا کم تقریباً ساری کی ساری قدر میں اعداد ن اور ک سی کے تابع موتی ہے۔ م اور س اعداد کی تبدیلی کا اثر اس پر بہت ہی فلیل میوتا ہے۔ کیس ن اور ل کی دو مفروضہ فیمتوں کے ساتھ اپنی منیں وابستہ ہونگی جن کی متعلقہ توا نا کی کی تعمیتوں میں ہہت ہی حقیقت ختلاف ہوگا۔ اس نیے م اورس کی تبدیلیوں سے خط کے تعدّد میں ببیت ہی مقوط افرق محسوس مولکا - اور اس طرح صعفی خطوط رو نماسو ملکے -ہ '' اس تمہید کے بعد ہم اب خلافِ قاعدہ ریمانی از کی قدر نیک توجیہ پر روشنی ڈال سکتے ہیں ۔ ۲ ہ عناصر میں سے ۷ہ کے طیمی خطوط پر متفناطیسی میں!ن کا انثر مشاہدہ ہوا سبعے ۔ ان تجربوں میں زبر وست سے زبر دمس مقناطیسی میدان استعال ہوئے ہیں جانجہ حال میں کابٹسا (Kapitza) ئے بمبرج کے تجربہ خاندیں ، ۲۴ ہزار گاؤم کے مقناطیسی میدان کے سامذ تجربہ کما م جو ابنہ سے سویں حصتہ یا اس کے لگ بھگ اک سی عل کرتا ہے ۔ حب سی ضعفی خط پر بہت ہی بڑی مدّت کے مقباطیسی میدان عامر کیے جا نے میں و خلاف قاعدہ ٹریمانی اثری تشکیل بدل کرطببی زیمانی اٹری تین مطول کالی تشکیل رُونماہوتی ہیے جو باشن ہیک اٹر (Paschen-Back Effect) کے

نام سے مشہور ہے۔ صنعفی خطوط کی توجیہ میں فرض کیا گیا تھا کہ ان خطوط کے کسی ایک گروہ مینخلق rotating valency مقناطیسی مبدان میں واقع ہوتا ہے تو ایک واحد مقررہ حالت کے عوض متعید د حالتیں صورت پذیر ہوتی ہیں جو مقناطیسی میدان کے لھا ط سے مداری حرکت یا برفتی کھاؤ کے حاصل معوامی زا دبئی معیار حرکب کی مختلف وضول کی وجہ سے ایک دوسری سے مختلف ہوتی ہیں۔ امبی تنایا گیاہے کہ برند جب ایسے مدار میں زا وہی معیار حرکت عم کے ساته حرکت کرا ہے تو اس کا مقناطیسی معیارِ الرّح = عظے ہے۔ جس ہیں ھے اور مر دو نوں مدار کے مبتوی کے علی القوائم سمتیاں ہیں اور اس کیے با ہمدیگر متوازی ہیں۔ إگر ایک ہی مرکزہ کے سطرد مختلف مشتوبوں کیے حرکت کرتے ہوں توان کے زاومی معیار حرکت ہمتیوں کے اصول کےموجب جس کیے جا سکتے ہیں اور ان کا حاک سارے نظا کا رزا وس*یٔ معیار حرکت کو تعبیر کرنگاً- اسی طرح اثن کے متعلق*ته منفرد و مقناطلیسی در ما دنت ہوجا آ ہے۔ یہ دونوں م<mark>ہل محمد عی سمتیاں اہم دیکر متواز</mark> ان کی طلق فنیت مصرحهٔ بالامساواتوں سے دربعیہ باسم ویکر مربوط ہیں . و اصلح مو که صرف بیرونی یا گرفتی (Valency) سر قبلول می کی قدر بین حرکت سے مناظری طیوف رُو نماہوتے ہیں۔ بندخولوں والے برقبوں کی حرکت ہے جہار مجموعی زاویئی معیا را تر ہامقنا طیسی معیار اِ نرصعفر ہوتا ہے۔معینا مبیاکہ ادبر اس کا ذکرتا جکا سے سیرونی مقناطیسی میدان کے زیر اثر حوسر صرب بیند خاص وضعیں اضتیار کر سکتا ہے ایسی جن سے مقناطیسی (Projections) معیارِ از (یا زاویئی معیارِ از) کے ظِلسل

ایک مقررہ مقدار میں کا تفاوت رکھتے ہول۔ معبدا اصول انتخاب کے کافاسے صدف متصل ما تقول بی خوان کئی ہے۔ لیس جرہر کی توانائی کے مبلہ ہیں اقدیمی اعداد ن کل میں سے معتقل جو رقمیں ہیں ان میں سے ہرائی رقم اسے عوض (۲ ل + ۱) رقمیں میدامہو جاتی ہیں جبکہ ایک نسبتہ کہ طاقت کا مقفا طبیعی میدان عمل کرنے گفتا ہے 'اِس لیے کہ متفاطیمی قدر بئی عدد هم کی اتنانی ہی میدان عمل کرنے گفتا ہے 'اِس لیے کہ متفاطیمی قدر بئی عدد هم کی اتنانی ہی میں اس سے طام ہر ہے کہ از دائے نے صفی خطوط کی توجیہ ہو جاتی ہے۔ مدد سے خلاف فی اخر میں نو وارد خطوط اور اسسال خطرے تعددول میں تناوت

معن نہ = بہون ہے ہے ہے ہے اللہ (Back) نظافِ قاعدہ زیمانی اٹر کے لیے ۱۹۲۳ء بیری بیک افراک کے اللہ (Irandé) نے دابطہ

من د=م (به ق)گ

تجویز کیا - عبس میں مف نه دو متصل نو دارد خطوط کا تفاورت تعدد ہے۔
م کی قیمتیں شن (شن - ۱) ا (شن - ۲) - شن ہو سکتی ہیں اور
کی المنشقا فی جزوض بی (شن - ۱) ا (شن - ۲) - شن ہو سکتی ہیں اور
کی المنشقا فی جزوض بی قیمت خود (لا تد ہے ہی کے دریافت کردہ تجربی ضالبط
سے معلوم ہو سکتی ہے جو شن کس کی کی مریافت کردہ تجربی ضالبط
سے معلوم ہو سکتی ہے جو شن کس کی کی مقرب ریا گیا ہے : ۔

المنظم میں کے اور شن علی التر تیب لا طینی حرد ن و اور فر کے میراد ن ہیں اور شن کی تیس معین عداد کا خرد کی در اصل جو ہر کا اندر دنی فدر ہی عدد ہے ۔ س اور شن کی تیس معین عداد کا خرد در اصل جو ہر کا اندر دنی فدر بین عدد ہے ۔ س اور شن کی تیس معین عداد کا خرد کی در اصل کی تیس معین عدد ہے ۔ س اور شن کی تیس معین عداد کا خرد کی در اصل جو ہر کا اندر دنی فدر بین عدد ہے ۔ س اور شن کی تیس معین عداد کی در اصل جو ہر کا اندر دنی فدر بین عدد ہے ۔ س اور شن کی تیس معین عداد کی در اصل کی در

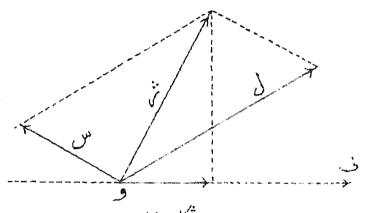
نفست ہوتی ہیں جبکہ خلاف قاعدہ زیمانی انز جبنت عنی خط (Even multiplet)

کے کئی جزوت سلق ہوا ہے اور سیجے اعداد ہوتی ہیں جکہ انز فاق ضعیٰ خط کے جزو سے تعلق ہوتا ہے۔

اکشقا تی جزو ضربی آک کی تعیین کا صبیح ضابطہ صرف ھا عن نابو گ

(Heisenberg) کی قدر نئی میکا نیات کے ذریعہ ہے قائل ہوسکتا ہے ہیم ذہل میں زاویئی معیاد اثر ول کی ایک حیلی نرسیم بیش کرتے ہیں جس سے آسانی سے ساتھ (من ند) کے لیے ایک جلی حاصل ہوجا اسے جس ہیں گ کی قیمت قریب قریب وہی ہوتا ہے جس ہیں گ کی قیمت قریب قریب وہی ہے ایک جلی حاصل ہوجا اسے حس ہیں گ کی قیمت قریب قریب وہی ہے والے ضابطہ سے دریا فنت ہموتی ہے :۔

دسی ہوتی ہے جو ال نائل ہے والے ضابطہ سے دریا فنت ہموتی ہے :۔



معیار افرش کاستی س اور ل متبول کا طال ہے جروس سے کھینچے کئے ہیں ہم میں ما در ل متبول کا طال ہے جروس سے کھینچے کئے ہیں ہم میالان دن کی ست میں شرر کا طل ہے۔ معیار افرش کے ساتھ جو توانا کی والبستہ ہے۔

ھے سف نے ہے ہو ہیں شمانی اور ف سمتیوں کے درمیانی [واضح ہوکر بہاں جم (ش ف) سے مُراد ش اور ف سمتیوں کے درمیانی ناوید کی جمیب التمام ہے }- همت نم = ه کر کری م

ت مستی مس کے لیا ظ سے توانائی اگر هرمت نه ہو تو چونکرنسبة کمزور مفناطیری میلا ف بین سمتی س سمتی شرکے گرد"استقبال" (Precess) کرتاہے اور ستی شرم خود مفناطیسی بیدان کی سمت کے گرد" استیفیال کرتا ہے۔ اسس کیے

همت ندر = ه جه من جم (س ش) جم (ش ف) ع م من شر الله من الله من

یونکه الاژوئے ہندسہ جم (س ش) = شن + س بر ا یونکه الاژوئے ہندسہ جم (س شی)

 $\frac{\mathcal{V} - \mathcal{V} - \mathcal{V}}{\mathcal{V}} = \alpha \frac{\mathcal{V}}{\mathcal{V}} = \alpha \frac{\mathcal{V}}{\mathcal{V}} = \alpha \frac{\mathcal{V}}{\mathcal{V}} + \frac{\mathcal{V}}{\mathcal{V}} = \alpha \frac{\mathcal{V}}{$

اس جلے سے واضح ہے کہ ل اور س کی بڑی قیمتوں کے لیے توسین والاجزو خرقی قرمیب قرمیب اسی عبلہ میں تحویل ہو جا یا ہے جو لا دلا سے نے گ کی تعیین کرمیب قرمیب اسی عبلہ میں تحویل ہو جا یا ہے جو لا دلا ہے نے گ کی تعیین

کے لیے افذکیا ہے۔

ظلاب قاعدہ زیمانی اٹرکے نو وارد خطوط کے تفاوت تعبیدد کے لیے مندرج بالا صابطہ صرف اسی صورت میں صادق آتا ہے جبکہ تفاطیسی ف مزورہ تا ہے اور ل اورس میتوں کے میلانوں براس میلان کا اٹرینس میتا جب ف بہت طاقتور میتا ہے تو

اس سے ل اورس کے میدلان متا شرم وجائے ہیں اور پاشن بیک اشررونما ہر جا آ ہے۔

اب بآسانی معلوم ہوجا آہے کہ سادہ طبیقی خطوط پر مقناطیسی میدان سے طبی زمیانی اٹر کیونکر ظاہر ہو آ سے بچ کہ توانائی کی دو نو اسطحیں جن کے مامین برقبیہ کی متقلی عمل میں آتی ہے 'خط کی سادگی کی دجہ سے سادہ ہو آئیں اس لیے قدر بنی عدد میں صفر میونا ہے لہذا ش ہے ل (دیکوشکل میں) ادر گ ہا ' بس مقناطیسی میدان ف میں جوہر کی توانائی ایک سطح میں

ا + م ف مرس اور دوسری سطح میں أ + م ف مر ا عددِ اشعاع نه = أ-أ به (م- م) ف م انتخاب کے اصول سے م م م = ، یا ± أ نه = ف م یع ف سی ج ولارمری تعدد م راغهائے شہسی میں زیانی اس کا مشاهلہ س سی - اے - بنآب (C.A. Young) نے ملاقہ اعرین ایسان (Princetion) کی رصدگاہ میں دریافت کیا کہ آفتاب کے واغ ب لیف طری محلیلی طاقت سے طیف زما میں معالمنہ کیا جا تا ہے تو بعض خطے ط (علی الحضوص زرد اور شرخ ربگوں سے) چوڑے ہوجاتے ہیں لعض وبرے موجاتے ہیں - سنت کا عمین جی ای هیل (G.E. Hale) نے موسی ولس کی رصدگاہ میں ثابت کیاکہ داغ اگر قرص آفاب کے کے قریب کا سے تو اس کاطبنی خط دُسرا ہوجایا ہے اور اِس کے اجزاء يهمتون من دائري مقطب موت أيس- اگرويني داغ ورص آفتاب ہے پر ہوتا ہے توطیفی خطہ تہرا ہو جاتا ہے اور اس کے احبِ متوی مقطب ہوتے ہیں ۔ اس سیے میدل نے یہ رائے قایم کی کہ ی میں برقایا ہوا کیسی مادہ آ فئاب کے مرکزسے تضعف قط ے گرد کولہی مراروں میں گھو متا ہوا تینر رفیآر کے سِاتھ حرکت کرتا ۔ جس کی وجہ سے طاقتور مقناطبی میدان عمل کرنے لگتے ہیں جو بعض طیفی خطوں میں زیمانی انریں اکرتے ہیں۔ مرکز والے داغوں مے تشاطیسی میڈن اِسْعاع نور کی سمت میں علی کر تاہیے آور کنا رہے والے دِ اغوں میں شعاع نو کے علی القوائم سمت میں ۔ جو داغ القاب کے مرکز اور کنارے کے بئین تین موتے ہیں نونورجیا واغ سے اس بہلوسے آتا ہے جو مرکزے قربب ترہیے تو

طیفی منط ڈہرا وکھائی ویتاہیے اور نور حب آفتات کے کنار نے پر محقرمیب تر

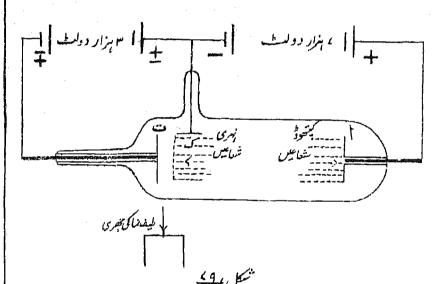
بہلوے آتا ہے تو خط تہرا یا یا جا آ ہے - ان مقناطیسی میدانوں کی قدت بعض او تات ... م گاؤس کے بہنج جاتی ہے ۔ جو زمانۂ حال کے برقی مقناطیبی بخر بہ خانوں کے آلات سے حال کردہ میدانوں کے مقابلہ میں بہت کم ہے ایکن دا جہائے شمسی کامقناطیسی میدان کئی ہزار سی قطر کے رقبوں پر بچیہ لاہوا

الم المعنوب المراقي ا

(Stark Effect) il 6

سلافائم میں جے۔ اسٹادک نے دریافت کیا کہ المبددوجن کی منور فلا ان علی میں جب ایک زبر دست برقی میدان قایم کیا جا تاہی تواس کے طیفی خطوط ایک خاص قاعدہ کے تحت بھیلے جاتے ہیں بینی ایک ہے جائے شعد خط اصل خط سے مقام کے دونوں طرف تعشا کلا اور مقطب حالمت میں رُونیا ہوتے ہیں۔ مقنا طیسی میدان کا عل دیکھ کر فطرتا لوگوں کو خیال ہوا کہ برقی میدان کا عل دیکھ کر فطرتا لوگوں کو خیال ہوا کہ برقی میدان کا علی دیکھ فی خطوط پر کھیے نہوں ہیں ایصا لیت کی وجہ سے زبردست برقی تفا دیت تو ہ کا دیرتا تا قائم رکھ ناہمت مشکل امریکا اس بے بڑی کوششوں کے بحد ہی اسٹارک اور لوسوس ڈو (Lo-Surdo) کو (جرایک دوسر سے بعد ہی اسٹارک اور لوسوس ڈو (Lo-Surdo) کو (جرایک دوسر سے بعد ہی اسٹارک اور لوسوس ڈو ، کامیابی نعیب ہوئی ۔

ہم پہلے مخصراً اسٹا دک کے آل کی تشفری کرینگے بٹکل م²ک میں نلائی نکی اندر اینوڈ سختی ہے اور کے کیتھوڈ تختی حس سے اندر جا بجا سوراخ کردیے گئے ایس تاکہ نہری شعاعیں (Canal rays) اِن کے افدر سے آگے کو گذر جا کیں۔ ک کے پیچیے صرف ۲ یا ۳ می میتر فاصلہ پر اور اس کے متوازی ایات مختی ت
رکھی گئی ہے۔ نمی کے اندرگئیس کا دباؤ اس قدر نہیت ہے کہ اس کے ایولوں
(Ions) کا اوسط آزاد راست ک اور مت سے در میانی فاصلہ سے بہت
نیادہ سے اس وجہ سے ان تختیوں کے بیچ کی فضا میں ایونوں کے مابین تصاوم
مونے نہیں باتا اور اس لیے نانوی ایون پیدا نہیں موتے اور ندگیسی اخراج
واقع ہوتا ہے۔



اس طریقہ سے ت اورک تختیوں کے بیج میں کئی لاکھ وولٹ فی سنتی میتر کا تفاوت قوم قائم کرنا تکمن ثابت ہوا با وجود کر ہاس فضار میں منورایون موجود تھے شکل ہوئے میں جا گیا ہے عرضی زمیانی اثر والی ترتیب کے مشاہر ہم آئی مید ان جب کا فی بڑی حترت کا ہوتا ہے تو اسٹار کی اثر مشاہدہ ہوتا ہے طبیعی خطوط و کھائی دیتے ہیں جن کا ہمٹا و قری میدان کی جست سے راست متناسب ہوتا ہے۔ اس کیفیت کو یک درجی (Linear) مدت میں سری اثر کہتے ہیں۔ جب میدان کی حدت میں ہی بڑی ہوتی ہے تو اس اثر کی اثر کہتے ہیں۔ جب میدان کی حدت میں ہی بڑی ہوتی ہے تو اس اثر کی اثر کہتے ہیں۔ جب میدان کی حدت میں سری بڑی ہوتی ہے تو اس اثر کے سوا دو درجی (Quadratie) استخار کی اثر کہتے ہیں۔ جو تا ہے

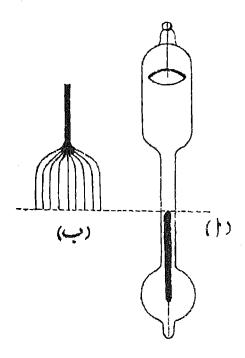
یں مرخطوں کا ہٹاؤ میدان کی حدّت کے مربع کے نتناسب ہوتا ہے ۔ سی تقتیم مہوجا نا سے ۔ جامی سے سلسلہ میں تقیمے جیسے طیفی خط کا ترتیبی عدد براهتا جاتانے ویسے ہی اس کے اسطار کی انرسے بیدا ہونے والے اجرار ک نغداد میں بھی اصا فدہوتا ہے۔ سرخ خط (Ha) کے اجزار کی تعداد ہوتی ہے۔ انرکا جب میدان کے علی القوائم منتا ہرہ کیا جا آ ہے يدان كے متوازى مشام، كياجا ابسے ترست ذكرة بالا

بارکی افزمی خطرکے اجرار کا ہٹا کو زیمانی افر کے ہٹا و سے ا وریبی خط جب زیمانی ا ترسے پھٹ کر تین اجرا رمب تقسیم ہوتا ہے تو بیرونی اجزاء کا مطاؤ دم بزار گاؤس والے مقناطیسی میڈان میں صرف

میر آلہ ایک معمولی فلائی نلی پرمشتل ہے جس میں ایاب الومینیم کا تاریب جر ایک یا دو لی میتر قطم کائے اور سی قدر آسانی که

ساتھ شعرای لی من سبتہ جا تاہے۔

اسٹارکی اٹرکینفود نارکے سرے کے بالک تربیس پیدا موما ہے جہاں نفا دیت توہ کی شرح نبدیلی ہیت بڑی ہے۔ اس مجد کے برقی اخسسراج کو

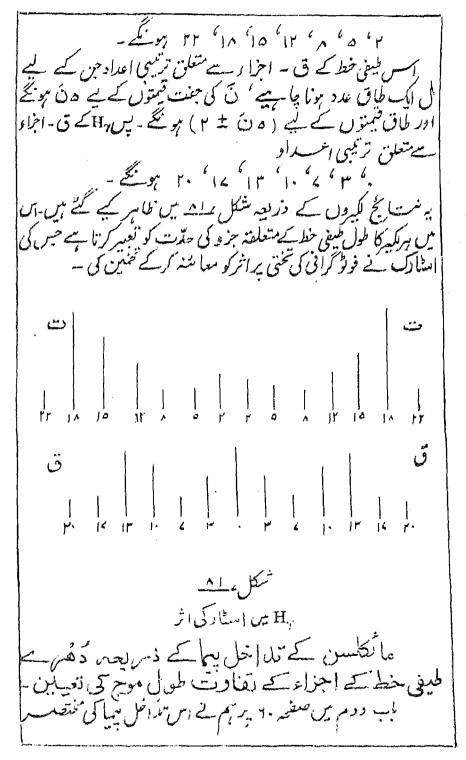


سکل نث

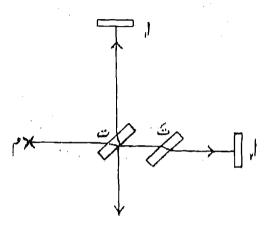
وضایہ کے ساتھ طبعت کالی جوری کے اوپر ماسکہ پر لا تے ہیں توشکل (ب)
کی سی کیفیت مشاہرہ ہوتی ہے ۔ کیتیو ڈکی سطی کے اوپر تھوؤے ہی فاصلہ بر
میدان صغر ہوجا تا ہے اور بہاں ہے اوپر کا طبقی خط کا حصہ کھی طاہوا
نہیں نظراتا تا ۔ بیضہ خط کے اجزاء ملے ہوئے دکھا کی دیتے ہیں۔
لوسور ڈ و والا طربقہ فلزی طبیہ ف کے اسٹا دکی اثرے معائمہ کے لیے تھی
موزوں ہے ۔ جس فلز کے طبقی خط پر اثر مشاہدہ کرنا مقصود ہو اس کو
بطور کیتے موز و سے اور اس طرح طبعت پیدا ہوکہ اسٹا دکی ا ترفا مرتا ہے۔
بخارین جاتا ہے اور اس طرح طبعت پیدا ہوکہ اسٹا دکی ا ترفا مرتا ہے۔

اسٹارک کے بخربہ کے تین سال بعد ایسٹائین اور شول رہسشلل (Epstein and Schwarzschild) نے نظریہ تدریہ سے اس کی ترجیہ کی ۔ اِن کائبوت مشکل ہے -اس کے لیے مکافی شکل مے محد د انتعال کرنے ٹیرتے ہیں اور پیکتی تم ملوں کی میں تقریبی طریقوں سے در ما ونت ہوسکتی ہیں۔ مصرحهٔ مالا محدّدوں کے ذریعہ توامائی ّ ی مسا وات میں متغیروں کو ایک دوسرے سے معیقو جی (Jacobi) طریقتہ استعال كرك على و ترسكتي بين _ كبيكن عل بيت طويل بير - در حقيفت بيمسئل مشروط دُوری نظام کی عام ترین منال شبیے جو محولۂ بالا طریقہ ہے حل مروستیں۔ ہم بیہاں صوف قدرلتی نظریہ کا تتیجہ مبان کر کے اس پر بحث کرینگے اور بٹا کمنیگے کوکس طرح نظریہ اور بتجربہ میں کامل انطباق پایا جا تاہیے ۔ مرکزہ سے گرد مدار میں گروش کرنے والے ہائیڈروجن کے برقیہ میر حبب برقی میسیدان من عمل کرتا ہے تو اس نظریہ کی رُو سے متعلقہ طیفی خطا کا تعدِّد نہ = نب ل ع ون نثر جس میں نبہ خط کا تعدد بیرونی برقی میدان دن کی عدم موجودگی میں ہے۔ اور شہ ایاب عالمگیر متقل ہے جس کی متبت مساوات شہ = ہے ممال ہوئی ہے ۔ [واضح ہو کہ ہر ﷺ پلانک کامنتقل ہر اور کہ برقیہ کا باراوراس کی کمنیت ہیں } ع = توتدیبی علاد جو مہیضہ ایک صحیح عدد ہوتا ہے اور صدر قدریکی اعداد ن اور س کے تابع ہوناہے۔ ہوالذکرعدووں سے قدریکی صول کے بوجب طیفی خط کے اشعاع سے متعلق توانا کی کی ابتدائی اور آخری حالتوں کی تعیین ہوتی سے ۔ بسانچہ (1-i) (r')' = i (i-i) (i-i) (i-i) (i-i) (i-i) (i-i) (i-i)

اس نظریہ سے خط کے اجزار میں ارتعاش کی سمت کا قاعدہ تھی ستنبط ہوا ہے۔ $(\dot{\psi} - \dot{\omega}) + (\dot{\omega} - \dot{\omega}) = \dot{\psi}$ تو برقی ارتعاش کی مت میلان ف کے متوازی ہوتی ہے اور اگر ل طاق ورو ہے تو ترقی ارتعاش کی سمت مبدان ہے علی لقوائم ہوتی ہے۔ ہم اسٹاری اٹرکے ارتج غیخ طول سے اجزار کو علی لتر نبب الفاظ توازی اور قائم کے سرحرف ت اور ق سے تعبیر کر سیگئے -ملا ہرہے کہ نور کی شعاعول کی اشاعت ہمیشہ ارتعاش کی سمت على القوائم سمرت ميں ہوتی ہيں ۔ بس آگرا سطا رکھ انٹرے زیرعل طنفی خطاکی کامشاہرہ براقی میدان کی سمت میں ہوتا ہے (بینے طولی) سطار کی اشر سے) تواس کے بنہ۔ اجزاء غیر مرفیٰ ہو بھے اور صرف ق ۔ اجزار غیر مقط نب حالت بیں دکھائی وینگے۔ اگر مشاہرہ میلان کے علی انفوا مرسمت میں مور با سے (یعنے عرضی اسٹار کی اثر ہے) تو تمام اجزاد مرکی ہونیگے سکین ت-اجزا ا ورق -اجزار میں ان کی مختلف تقطیب کی وجیہ سے فوری امتیاز ہوسکیکا اب ہم بطور منال مصر منہ الانتا مج كو بيش نظر ركھ كر ائيلار وجن كے ایک بنفشي طيفي خطه به H كے اسطار كى اثر برغور كر منگے - جديسا كه سابقه اب ميں یائیج سے حالت دومیں منتقلی کانتیجہ ہے ۔ کیپس اس خط سے ۔ ہوسکتی ہیں میکن میں کی حتمیت تو صفر ہوسکتی ہے یا ایک اس کیے ترتبی عدد ع یا تہ ہ ن کے ساوی سے یا (من ± ۲) کے-بہلی صورت اس عدو ل جو ارتباش کی سمت سے متعان سرسے سب آخری مساوات کے لحاظ ہے (۴ سے) کے مساوی ہے۔ اور دور می صورت بیں (۲ بان) کے مساوی - ایس ن - اجرار کے ترننبی اعداد جن کے لیے ل ایک جفت عدد ہونا چاہیے ' ن کی طاق فیمتوں کے لیے ه نُ بوت که اور جدت فهبتول کے کیا (۵ نَ ۲) مہونگے -اس طرخ سے طیفی فط ہ H کے دیا۔ اجسنوار سے متعملی ترتیبی عبدو



تشریح کی ہے اوراس کے فربیہ بنی شفات رضیار کا انعطا من نما دربافت اکرنے کا طربقہ بتایا گیا تھا۔ اب ہم اس آلہ کا طبیف پیمائی استعمال بیان اکرناچا ہے ہیں۔ شکل سام میں اس آلہ کی ایک دوسری ترتبیب بتائی گئی ہے۔



 المراخلی بندیا جھالریں پیدا ہوں۔ اس کے بعد آئینہ کرتختی ت کی طرف حرکت دی جاتی ہیں۔ اس حالت میں دی جاتی ہے۔ حتی کہ خواطی جھالریں غیر واضح ہونے گئی ہیں۔ اس حالت میں کی اندان برطعہ لیا جا تاہیں۔ کی تعداد رس کی جاتی ہے۔ جو مرکز پر فائب ہوجاتی ہیں جا مرکز پر فائب ہوجاتی ہیں گھوم جاتا ہے۔ اس ہوجاتی ہیں گھوم جاتا ہے۔ اس حالت میں مرر میمانہ کا نفان پڑھ لیا جاتا ہیں۔ اگراس طرح ن جھالی حالت میں مرر میمانہ کا نفان پڑھ لیا جاتا ہیں۔ اگراس طرح ن جھالی فائم ہوگئی ہوگئی۔ ہوگئی ہوگئی

دہبر سے طبیعی محط نے اجرار کا نفا دیت فول مرج معلوم کرتے گئے لیے فرض کرہ کہ مط کے اجزاء عہ اور بہ ہیں ادر ان کے طول موج علی التر تریب اس ایسا

میں میں سے بند بیدا ہونے ہیں۔ اب سفید فراستال کر کے اس سے تفت رہا اس سے مرکزی بند

موجشہ کے صلیبی تاروں ہر لاؤ تاکہ تداخل بیما میں سے گزر نے والے فور کے

دونوں داستے ساوی طول سے ہوں۔ پھرجب جھری کو ہرسے خطک فور سے

منور کی جائیگی تو اس کے دونوں جڑوا سے اپنے تداخلی بندوں کے نظام

منول کی جائیگی تو اس کے دونوں جڑوا سے اپر آئینہ اکو جائینیے جبکہ اِن کے

متعلقہ دا سستے ساوی ہو نگے۔ اس اگر آئینہ اکو جدر پی چیے مسٹ کر

فور کے ایک راسنہ کو دو سرے سے ذرا لمبا کر دیا جائے تو چوٹے طول موج

ور کے ایک راسنہ کو دو سرے سے ذرا لمبا کر دیا جائے تو چوٹے طول موج

ایس تطابق باقی نہ رہیگا۔ اور بالا خرایک نظام کا منور بند و میرے نظام کی مندوں کے دو نون نظاموں

بین نظام کی جول تو تداخلی بندوں کا ایک نظام کا منور بند دوسرے نظام

مرد بگا۔ اس کے بعد اگر آئینہ ایک و آور پیچھے سیٹا نے جائیس تونور سے

مرد بگا۔ اس کے بعد اگر آئینہ ایک و آور پیچھے سیٹا نے جائیس تونور سکے

موسی تونور کے بول تو تداخلی بندوں کا ایک نظام دوسرے کو سلف

راستوں کا تغا ون اور زیادہ بڑھ جائیگا اور بند بندریج دکھائی دینے لگینگے۔ ر جب نزر کا ایک راستہ اِتنا بڑھ جائیگا کہ اس میں چوسٹے طول مج (لہ) وا جزو کی موج ں کی تعداد دوسرے جزو کی موج ں سے بقدر ایک بڑھ جاسے تو بند پہلے کی طرح کمر دو اضح نظر آنے لگینگے ۔ اگران اعظم وضاحتوں کی وضعوں کے مابین آئینہ افاصلہ طربیجھے بٹایا تھا۔ ج

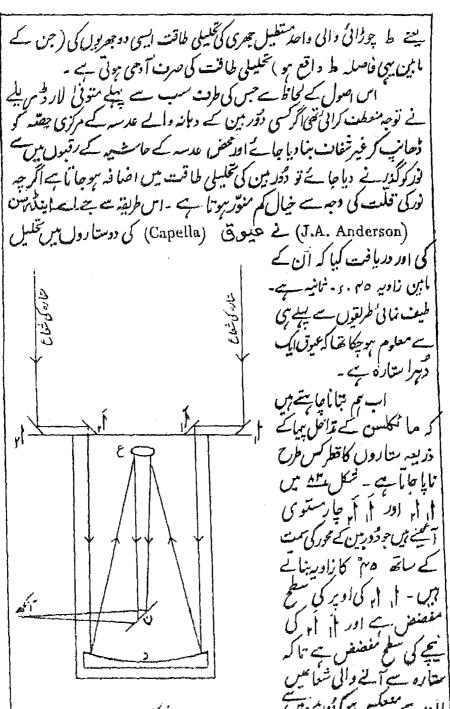
 $1 = \frac{br}{br} - \frac{br}{br}$ $\frac{br}{br} - 1 = \frac{br}{br}$ $\frac{d}{dr} - \frac{d}{dr}$

اگر لہ یا لہ پہلے سے معلوم ہو تو اسس طرح دومراج و بھی معلوم ہوجا تا ہے۔ تجربہ سے بیلے سے سوڈیکم یا اِارے کے زرد وسہرے خطابہت موزول ہیں۔ اس تداخل ہیا سے خردہ ہمیا 'وغیرہ 'جیسے طول سے بیمیائشی آلات کی بھی نجوبی تعبیر ہوسکتی ہے۔ ہیئتی طبیعیات میں مالکسن والا تداخل ہمیا دہرے ستاروں کی تحلیل اور عِلاقی (giant) ستاروں سے قطری بیمایش کے

بے بنایت کا میاب آلہ 'ابت ہوا۔

انحیار فور سے اب میں دوجھ بوں کے انجیار سے متعلیٰ بحث کرتے ہوئے ہم نے بنایا ہے کہ اگر کسی ایک جھری کی چوطائی کو ہو اور ان کا درمیا بی فاصلہ بم نے بنایا ہونے والے انکساری نقشہ کے اعظم یا اقبل تنویری بندھیری بر زاویہ لیے بنانے ہیں۔ اگر ان دوجھ بوں کو بجائے ایک مبدلے نواکے دو قریبی مبداؤں سے منور کیا جائے ہیں جا گران دوجھ بوں کو بہت ہی قلیل زاویہ عمر ہوتی مبداؤں سے منور کیا جائے ہیں مبدار سے بیدا ہونے والا اعظم منویری بند سے منطبق ہونے والا اعظم منویری بند سے منطبق ہونا ہے کہ ایک دوسرے مبدار والے منصل اقبل منویری بند سے منطبق ہونا ہے کہ این دو

مبداؤ*ل کا درمیا*نی زاویہ عبر = لیر 14



ہوتے ہوئے دہا نہ کے مکافی آئینہ دیرواقع ہوں۔ وہاں سے منعکس ہو کر وہ بالاخرآ نکھ میں وال ہوتی ہیں جیسا کہ شکل میں تیروں کے ذریعہ بنایا گیاہیے۔ بیرونی آئینوں ہم اور ہم کا در میانی فاصلہ حسب صرورت سرطھا یا گھٹ یا جا تا ہے۔

عه = ۲۲ د ا ط

[مبدائے ڈور کا خاکہ دائری شکل کا مونے کی وجہ سے ایک اری هابطہ میں جزو صربی ۱۶۲۲ کی صرورت داعی ہوئی۔ جیسا کہ انکسار نور کے باب میں بیان کیا گیاہے۔ در حقیقت جزو صربی ۲۲ دا کے عرض ۲۳ دا زیادہ صحیح ہے اس سے کہ آفتاب کی طرح متنا رول سے حاشیہ میں بقیب سطح کی رفسہ سرکر من افظات تریس ک

امل ضابط میں طہب مراد تعامل میا کے بیرونی آئینوں ا، اور ام کا درمیانی خاصلہ ۔ ابطالحوزار شرخ رنگ کاستارہ ہے۔ مندرخ بالا ضابطہ میں لہ جو ستارہ کے نورکا مُوٹر طول موج ہے ۵۶۶۵ میں۔ اسمرکے مساوی ہے یس عہ ہے یہ ۵۰۰ نانیہ اور چونکہ سیسی فرارئع سے اس کے اختلات منظر (Parallax) کی فتیت ۱۰۰ و منانیہ دریافت ہو گئی ہے اس کیے اس کا قطر لفدر ۲۸۰ میل مرآ مرسوتا ہے جونفریباً ہدارِ مرزئ کے فطرکے برابرہے - اسی سے بہ متارہ عبلا آفی کہلاتا ا منا ہرہ سے معلوم ہواکہ اس کا قطر دوری طریقہ پر گھٹنا بڑھنا بھی ہے - جب چیوٹا ہوجا آئے تا اس کے خیال کی جھاریں فائب ہنیں ہو میں تا وفنت یک تداخل ہمیا کے بیرونی آئینوں کا درسی انی فاصلہ سم افٹ بک نہ بڑھا دیا ہے ا تعلب عقرب (Antares) کا قطر ابطالحوزا رکے فطرسے بھی زامکتا ہوا۔ تعلب عقرب (الم تابال ہمیاسے چھو نے سے چھوٹا زاد بئی قطر حزا بإجابکتا ہے۔ ۲۰ فیصل والے تداخل ہمیاسے چھوٹے سے چھوٹا زاد بئی قطر حزا بإجابکتا

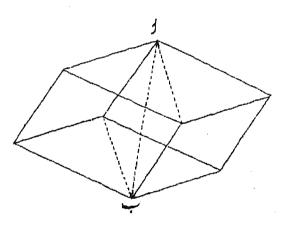
f":

- Llbs

الفطرب اور

تداخل دا نخسار نور کے منطا ہر کی نوجیہ کے لیے صرف اس قدر فرنس کرنا کافی ہے کہ نور کی اشاعت موجی حرکت کے دربعہ ہوتی ہے۔ آیا بیموجیس طولی ہیں یا عرضی اس بحث میں یرانے کی اب اک ضرورت بیرانیس ہوئی۔ وا قعہ یہ ہے کہ نحود بیناک (Young) اور هوبگان (Huygens) جوموی نظریه توریح بڑے زبر دست حامی تھے خیال کرتے تھے کہ یہ موج حرکت طولی ہے لیے (آ واز کی طسیح) واسطہ کے " ذرّ ان" کی دُوری حرکت نور کی آشاعت کی سمت میں واقع ہوتی ہے۔ ہم بتائینگے کہ یہ تصور کبوں علط نابت ہوا۔ وتتریمین دینش فیلسون ایرین مس باس ٹولینس (Erasmus Bartholinus) کے انگتاف کیاکہ کیلسا سُٹ (Calcite) کی فلم میں سے جب کوئی شعاع نورگزرتی ہے تو اس سے منعطف شعامیں بیداہوتی ہیں ۔ الس وجہ سے ایسے انعطاف کے لیے ڈھی ا یا دیکیا کہ النطاف أم توزير بوا- تمورك بي وصد كي بعدمعلوم مواكه ويكانعطات سے حوشعاعيس ببيدا هوتي بين تعض مصوصيات بين إيك دوسري كي ضد سوتي بين-ان امور کی تجربی تحقیق کے لیے کی لسا شک کی قلمی ساخیت کا جاننا ضروری ہے اس کیے ہم اس کے سندسہ سے متعلق جندما تیں بیان کرنیگے۔ كيلسائك أ أنس لينت أسياري ملى على رومبوهيد لدون

(rhombuhedron) کی سی موتی ہے لیفے وہ چیر متوازی الان ملاع سطول ہے عدود ہوتا ہے۔ میں اربی الان ملاع سطول ہے عدود ہوتا ہے۔ میں کے زاویے علی التر تبب ۱۰۱ ° ۱۰ ہ (نقر بیاً ۱۰۲) ۱ور ۲۰۰ ، ۲۰ میں اس کے دوم سے زادیے کو اور ب (دیکھوشکل میں) جربابہد نیکر قطر اُ مقابل ہوتے ہیں نین منفر جا داویوں کے طبع سے بنتے ہیں اور باقی ارد چارمی ذاویوں کے طبع سے بنتے ہیں اور باقی ارد چارمی ذاویوں کے فراہم ہونے سے۔ انشقاق چارمی دوم کی وجہ کسے کی بیار کرتی ہے۔ کی وجہ کسے کہ بیار کرتی ہے۔ کی وجہ کسے کہ بلسا منط کی حسل میں شہراسی ذعیت کی مجمود کی اس متباد کرتی ہے۔

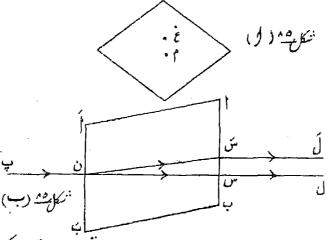


شکل سے فی اور پہنا ہے۔ اور اور سے جب مساوی طل سے مہت ہیں تو اور اور ب سمبر زاویوں کو اللہ نے والا فطان کی متعلقہ سفر جب مساوی طل سے مساوی زاویوں کو اللہ نے والا فطان کی متعلقہ سفر جب طول کے ساتھ ساوی زاویے بنا اسے اور قالم کا بھی مساوی زاویے بنانے والی سمت تلم کے بحر کی سست کہا تی ہے۔ قلم کے اندراس سماوی زاویے بنانے والی سمت تلم کے بحر کی سست کہا تی ہے۔ قلم کے اندراس میں جنتے بھی متوازی فطوط جینے جائیں بطور ختصار مناظری مور کہنا تے ہی اسروست ہم صرف ان سستدلیوں کر جرتا ہم صرف ان سستدلیوں کر جرتا ہم میں ان سکے نام سے نا طب کرنے ہے۔ سی می میں اندراش کے نام سے گزرتا ہم واس کی صدر تراش کے نام سے نا طب کرنے گئے۔ سی می میں کہا۔ ا

رومب (rhomb) کے ہرایک نقطہ کی ثبن صدر تراشیں ہونگی۔ واضح ہے کہ ہرصدر تراش کی وضع تھا کے ہمرایک نقطہ کی ثبن صدر تراشیں ہونگی۔

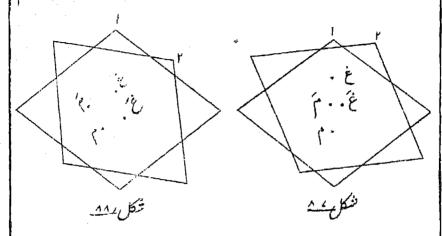
اب فرض کر و کہ دور ایک بروہ میں سوطرخ کرکے اس کو تیز جدت کے مبدائے لئے اب فرض کر و کہ دور ایک بروہ میں سوطرخ کرکے اس کو تیز جدت کے مبدائے لئے اسے منور کیا جا آ اس اینڈا سپار کی ایک قلم بج سطح کے علی القوائم داقع ہوتی ہے۔ سہولت کی فاطر قلم کی سطح کے جاروں صفیع میں اسطے کے علی القوائم داقع ہوتی ہوئی ہوئی نظر آئینگی۔ م معمولی شعاعوں سے تعلق ہوگی اور غیر معمولی شعاعوں سے تا تھا گھی معمولی شعاعوں سے تا تھا گھی میں شاہد کی مقابل سطح میں شعاعوں سے تا تھا گھی معمولی شعاعوں سے تا تا کہ تا تھا گھی معمولی شعاعوں سے تا تا کہ تا تھا گھی معمولی شعاعوں سے تا تا کہ تا تھا گھی معمولی شعاعوں سے تا تا کہ تا تھا گھی معمولی شعاعوں سے تا کہ تا تھا گھی میں تا تا تا تا کہ تا تا تا کہ تا تھا گھی معمولی شعاعوں سے تا تا تا تا تا تا تا تا تا کہ تا تا کہ تا تا تا کہ تا تا تا کہ تا تا کہ تا تا کہ تا تا کہ تا تا تا کہ تا تا تا کہ تا کہ تا تا کہ تا تا کہ تا تا کہ تا کہ

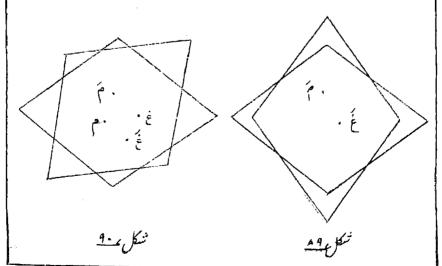
اورغ غیر سعولی نتعاعول ہے۔ متوازی الاصلاع | ب ب أ (شکل ہے ب) قلم کی صدر تراش کو تعبیر کرناہے ۔ بنسل پ ن قلم کی سطح پر علی القوائم واقع ہوتی ہے اور جب



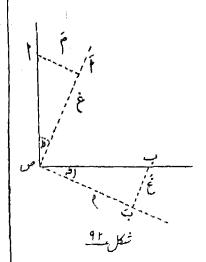
اس کی صدر تراش میں سے گزرتی ہے تو دومبنیلوں میں نفتیم ہوجاتی ہے۔ لیک معمولی اور دوسری غیر معمولی جا دار گئی ہے۔ لیک معمولی اور دوسری غیر معمولی ابتدائی میں الدکر قائم ہوئے ہے اور آخرالذکر ن میں کی سمت قامی سے باہ ن میں لیا المضراف گزرجاتی ہے اور آخرالذکر ن میں کی سمت میں منعطمت ہو کر مراہ میں کی اپنی سابقہ سمت کے متوازی خارج ہوتی ہے۔ کیسس خار ہر ہے کہ اس و سیلے الفطاف میں ایک پنسل معیّنہ قوا عدان فواعد کی بیا ہند موجہ نی ہے۔ دوسری منیسل ان قواعد کی بیا ہند موجہ نی ہے۔ دوسری منیسل ان قواعد کی بیا ہند

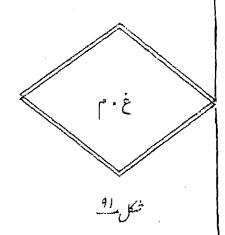
نہمیں ہونی ہے اور اس لیے غیر معمولی کہلاتی ہے -اگر متذکرہ بالا قلم کے پیچھے (نورکی پنسل کے راستہ میں) اس کے مسادی ، دوسری فلم بعینه اس سط عال وضع میں رکھ دی جائے۔ الاحظہ ہوشکل ،ایہ (1) تو پہلے کی طرح اب بھی دوہی خیال م اور غ دکھائی رینگے اِن کو ملانے والاخطر طح کے جیوے اور کا متوازی ہوگا لیکن ان کے آبین اب دوینند فاصلہ ہو گا گویا بیسل دو چند موانی کی ایک قلم میں سے سنعطف مونی ٹیکل (ملاث ب) میں اس کی کافی تونیح ى كئى سب - أ ب اور إ ب وون فلمول كى صدر تراستيس بيس-شكل ين (1) رآ شكل شد (ب) لى سطح يرعلى القوائم واقع بوتى ہے توسعولى اورغيرم سنصرف ہوکر گزرتی۔ تى بين توسعولى مبل ل س، ل، ملاالصراف سطى كي على لقوائم على جا ولی بیشل ل سُ ل تلم کے اندر سنصرف مُوقی ہے سکین باہر نظافتے وقد ابندائی ماہ سے سوازی سُوجائی ہے۔ س بول اور س ل کا درسیانی نفسل س ل اور س ل کے ورسیانی فصل کا دویزند سے۔ بہلی قلم کو ٹاہت رکھ کراس کے سیجھے کی قلم کو (یعنی انکھ کے نز دیا۔ تر نکم کو) خنیعت ساغیم نصر ٹ بنسل کے گردرافق سنت ساعت الهماؤرد بجنوكل مشرة ووكر بجائه اب چارخيال دكهان دينگ م خيال م تر منصرت الابهر كاليكن خيال غ زراساسيد سع بازو بهت جائيگا- م اورغ وونون خيين سارهم





منبر م قلم کومزیدگھانے سے م اورغ خیال زیادہ مرحم ہوجاتے ہیں اورم اورخ خیال زیادہ واضح نظرآتے ہیں۔ ادر مب ان قلمول کے صدر مستویں کمے رومیان ، ۹ ناور واقع ہوتا ہے تہ م اور غ خیال اِلکلیہ غائب ہوجاتے ہیں۔ دیکوشکل ماقیم ۔





جب به زاوید ، ۹° سے بھی زیادہ بڑھ جاتا ہے تو م اور غیال دوبارہ دکھائی دینے لگتے ہیں اور کم اور نخ فیالوں کی حزت گھٹتی جاتی ہے ۔ اور جب یہ زادیہ ہو ۱۳ م موجانا ہے تو چاروں فیال پھر سے مساوی دوشن دکھائی دیتے ہیں۔ ملاظہ ہوشکل من 18۔ نسرا قلم کو مزید کھاکر درمیانی زاویہ جب پورے ۱۸۰° بنا دیا جاتا ہے تو دو لوں قلموں کے صدر مستولی کر راہم دیگر متوازی ہوتے ہیں۔ کم اور نخ خیال نائب ہوجاتے ہیں اور م اور خ جیال اپنی صابغہ حدّت اختیاد کر لیتے ہیں کیکن باجمدیر منظبتی بھی ہوجاتے ہیں جیسا کہ شکل ملائے میں بنایا گیا ہے۔

ال شکوں سے مطالعہ سے واضح ہوگا کہ پیلی قلم کے معمولی خیال کی شعاعب میں دوسر فی آئی۔ ہم مولی دوسری قلم سے موسول دوسر فی آئی۔ ہم مولی غیال کی شعاعیں دوسری قلم میں سے غیر معمولی خیال کی شعاعیں دوسری قلم میں سے گزر کر معمولی خیال م' اور غیر معمولی خیسال غیب یدا کرتی ہیں۔
گزر کر معمولی خیال م' اور غیر معمولی خیسال غیبیدا کرتی ہیں۔
قلموں اسمے صدر مستویوں کے درمیانی زاویہ کے بدلنے سے جوکہ خیالوں کی تعدا

ا در ان کی صرّت میں نبدیلیاںِ واقع ہوتی ہیں اس سے دانتے ہے کہ زر کی بیس جب استقار سی سے گزرتی ہے تواس میں ایک طرح کی نئی کمینیت بیدا ہوتی ہے ۔ اسی کو تنقطرب نور

ب کا نفظ اس لیے ہستعال ہونا ہے کہ مزر کی بنیاوں میں ایک بنیم کی وضعاری ینگ اور هو بگاننه کامیاب نه موسک -اس میه که ان کا یه خیال تما که نورکی اشاعت آ داز کی طرح طولی مرحوں کے ذریعیہ ہوتی ہے ۔

فرینیل (l'resnel) نے زرگی مرحوں کو عرضی تقرر کر ں برری توجیہ کی ۔ جیسا کرشکل م<u>ا 9</u> کے مطالعہ سے واضح ہرگا۔ بیسلے چند اصطلاحات کی سیم صروری سے ۔ معمولی خیال (اوراس) کی شعلقہ بنیسل) کی سبت کہا مانا ہے کہ وہ قلم کے میکرستوی منتقطب سے اور غیر عمولی خیال (اور اس کی متعلقہ منیسل) کا جب وكر كم آب تركيت الم كلت وه فلم كي مسارك توى ترعلى القوائم مستوى مين فعلب سے یه اصطلاحیں جب احتراع برمی توان کا مقصود ابتدا ٌ صرنبا اسی قدر تھا کہ معر عمولی نیساوں کے ارتعاشوں کوجو انساعت نوری سمٹ کے علی القدائم ہن ماہمہ على القوائم الأجائع مرجه انقطيب نور محمسائل من زياده سراست كي ضرورت انتيوس ل نے دوس کیا کہ متمولی منسل میں رہو تولہ کے صدر مستوی میں مفالب مجھی جاتی ہے) البر (Ether) کاارتعاش اس صلی مستوی کے علی القوا مم ہونا ہیے اورغبرسمولی نیسل مں ارتعاشٰ خود صدر مستوی میں ہونا۔ (Mac Cullagh) کا مفروضه اس کے بالکل برنکس نیما اور ایک وحت مک یرانعتلات جاری رہا۔ نسکن بعض قطعی نے لول کے ذریعیہ نابت ہو گیا کہ فرہنیل کامفروصنہ سے ہم کے حل کر ان اور پر بحث کرینگے ۔ مبر دمست فینیل کے مفروضہ کونسلیمہ کرتے فرض کرتے مِغُولًى تَنْتُ لَ مِبْ يَهِلَى تَلْمُ يَسِي لَكُنَّى جِهِ تُواسَ تَنِي الرَّعَاشِ كَي سِمتُ صِدُوتُنوي عِن ا <u> المام کے علی لقوائم ہو آتی ہے۔ اس کے صوار ارتعاش کو اگر ص ب سے تنبیر</u> کیا جائے تدغیر معمولی مینیسل کی حیط ارزند کسٹس میں اس ہو گا جو حس دے سے مساوی اور اس کے علی القوائم ہے۔

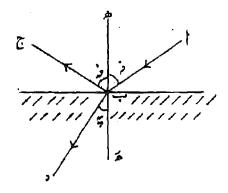
دوسرى فلم حب حنبت ى ككما فى جاتى بيت بن كى دجه سے ان كے صدر ستان كے صدر سے ہر*میان زاوی*ہ طہواقع ہوناہے تواریفاش ہے کی ح**ں** ہے اُ در ہے ب ارتعا شول یں تحلیل ہوتی ہے جریا بھر بگر علی القوائم ہیں۔ ص ب بھنے ص ب جمر طہ قلم تمرا کے ی کے متوازی ہے ادراس لیے خیال غ کے حیطہ ارتعاش کی تعبر کر آ ہے اسى طرح ارتعامت ص أكى ص أكيني ص إلجم لله اور أ البين ص إجب طه ار منعاستوں میں کلیل ہوتی ہے۔ اول الذ كر تعلم نمبر ا كے صدر مسئنوى كے منتوارى سے اس کیے خیال ع کے صطفر ارتعاسٹس کی اس ایسے نغییر ہو تی ہے۔ ثانی الذکراس ستری ا ورحاً حما طه موتى بين يتلمين وفت على القوائم مِرتى اين يعضا ن تحصدر سنوون کا در میانی زاویہ طر ، ہ⁹ ہوتا ہے تریہ خیال غائب کموجائے ہ*یں (اس کیے کرجم ط*ے صفر) الیاسی هُ اورغُ خِیا لول کی حدتیں مساوی ا ورحهٔ جب طرسے تعب پر مونی ہیں۔ ، متوازی موتی ہیں <u>بینے</u>ان کے صدر *ستویوں کا درمیا بی زادریصع*ز یا ۱۸۰ سوتا ہے توخیال هم اورغ عائب موجاتے ہیں ۔ فرینیل اور آرمکی (Arago) فے مقطب فرکی نیسلوں کے تدائل پر متعدد تِرَبِ بِے اوران کے نتائج ہی کی بنا ریردائے قائم کی کہ نور کی موسی اثنا ^{مت} ستری میں (مولسمستیا شاعت کے علی القرائم موتی ہے) محسد و رمنتی ہیں۔ سٹیں کی متنیں بامیر بیجز علی القوا مُر ہو تی ہیں۔ ان تجربی نتا بُخ کی انہیت کی دہم على ان كا ذل من مخضراً درج كي دييت بين: ﴿ لِي جِن حَالَاتِ سَے تَعْتُ زَرَى مِسُولِي بنيساوں مِيں تَدَاخِلِ وَاقْعَ

رب) ایک بی مبدارسے نکلی مروئی اور ایک ہی مستوی م دو میسلوں کے درمیان نوری معمولی روینسلوں کی طرح نزاخل مقاہمے -ں بمبیشہ آسا دی روشن ہوتے ہیں اس سیے واضح ہے سے بہلے فر میں کسی شم کی جانم اسى وحدس وسرك انعطات بيداكرنے والى فلم ميں سيم كزرنے كے بعير معمولى مولی خیا **د**ل ک*ی حدث شور*م توی واقع زری تنظیب کے مستوی کے میذا حب بھی واقع ور کی تعنطیب کا مستوی شدیل موتا تر ون كى حدّتون من بحى تغير مشابده موتا - ليكن كنرت تعدد كى ماوی رستی ہیں اور اس کیے طبعی یا غلق مقطب

انیوی صدی کے اوال می بیرسس کی اکسٹریمی (Paris Academy) نے النام مقرر کرکے نور کے دینے انعطان کی توجید کے لیے ریاضی کا نظر برطاب کیا تر (Malus) نا می ایک وانسیسی افسیر جرمصرک میم سے بیرس کونیا نیا واليس مبوا تضاأس نظريه كي تلامش مين مصردت عملا كراتنا قاً سنت خيارم بنب ايم شام کواس کی نظر آفتاب کے خیال بریزی جو فصراکسوبورگ (Luxembourg مرکی کے آئیز میں شعاعوں کے انعابی س کی بعض وضعوں میں بچاہئے وو خیالوں کے صرف ایک بھی خیال رکھائی کریا گ وني خيال فائئب ببوحاتا نفا اورضهمي غيرسة ے- آتنے میں آفنا ہے، غروب ہو گیا اور مالوس کے یانی اور شیئنہ وغیرہ تعبیسی غا **ن** اسشیا رکی سطح برے موم تی کے شعلہ کی شعاعوں کو منع لم سُرِّط کے ذربعہ نور کا استحال کیا تو معلوم ہواکہ شعا عیں حب ایک خا*ص زاویه پر واقع موتی بین توان کا نورسس* بعدى تختبقاتول سنة معلوم مواكه اس طرح خاص زاولول برجمه إلكليه مقطب لهيس مرتى بيع كبحة صيغير مقطب ره حآمام اس خاص زاوید کر مقطب نا ویس سنتے ہیں۔ کال تفظیب نہ درنے کی بیروم عالوس کے اکتشا ف کے جندی سال بعد ہروسٹر (Brewster) نے در اونت باکه متفات مارسے کی منطح پر مصطمقیقب زادیه پر نورکی منیسل جب منعکس جی یمے تومقطب زاویہ کا عامسس اندکاس و انعطاف پیدا کرنے والے اوّے کے انعطاف نماکے سادی ہوتاہے ۔اس گلید کو بردساڑ کا کلید کہتے ہیں۔ اس سے یہ نتیجد برآ مرسوا است که اسی صورت میں منعکس اور سديگر على الفوائم بنوتى بين -اس بيه كه أگر فة مقطب زادم

تهم أورببه زاويم العطات

تو جب فنہ = مرجس میں مر = انسطاف نما $= \frac{4 + 6}{5} = 0$ يس جب به = جم فد يعن فد + به = ١٠ (الما خطر شيكل عطف)

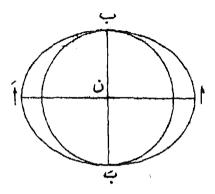


ں طرح منعطیت ہوتی ہے اس کا امتحان کرنے سے معلوم ہوتا ہے کہ چھ جزو مُقیطِب ہوتا ہے سیکن بہت ہی کر جزو - اور اسس کی كاستوى سعكس بنيسل كي تقطيب سيستري سيعلى القرائم بقرام اگرا تغطا من بجا ئے ایک ہوئی تتحنی میں ہونے کے تبلی پر توں کے ایکٹ تد بر فر رکھے مورے محرصہ میں مور منعطف بنسل تقریب پرری کی پوری مُتَقْطِبَ إِنَّ جَانِتُكُي - السِّي تُقَطِيب كوساده العَطافَ تِي تَقَطِّيب تری انعطاف سے متعل*ق تجربے کرنے کے لیے سیب سے پہلے* اس ب^{ات} کی ضرورت محسوس مہوتی ہے کہ ایک ہی مستوی میں منتقب نور کی نشل جائل

لی جائے۔ اندکاسے وتقلیب پیا بوق ہے ایک ری مستوی س سوتی ہے اوراس ہے اس کو تجربہ میں استقال کر شکتے ہیں۔ سکن اس کر دنت ہے کہ ہرمقطب بنسل کے لیے شبیشہ کی ایک شختی کو ایک خاص لیس بردا زونی ای ان کوایات دوسری مسته ع بنے کے لیے خاص خاص طریقے اختیار کرنے پڑنے ہیں مینے ایک مقطب منسل ومحفوظ رکھ کر دوسری کو جذب کر دینا بڑتاہے جیسا کہ منیکول کے منشور سے رف فببر معولی خیال والی میسل خارج ہوتی ہے ۔الین تراشی ہوئی تختیوں کو حلقوں ے سبھا کر ایک دوسری کے متعالی ترتبیب دے سکتے ایس مطقے اسبے ستوی میں حسب عنرورت گھائے جا سکتے ہیں جس کی رجے سے علموں کے محور کے مامین حسب ولخواہ زاویہ پیدا کیا حاسب کتا ہے۔ روست ہم کیلسائیں کے و میلے الفطاف پر مزیر بحث کرنیگے او (Huygens) کے اصبیہ موج کے طریقہ سے بتا کینیگے کہ بلس حب إعتبار مورخاص خاص وصنعول مين تراشي جاني بين تواك ميركس طميح نور کی اشاعت موتی ہے۔ پہلے صدر مستوی سے مفہوم کو مزیر عمومیہ دی ماتی ہے۔ اس کی طرورت ہیں کہ وہ قلم کے سا فلری محرر میں سے گزرنے وا اودانشفاق نے بیدا ہرنے والی کسی سطح کے علی القوائم مستوی میں واتع ہو ہروہ منتوی جو مناظری محوریں سے گزرتا ہو اور قلمہ کو کاٹ کر جو کوئی بھی سنتوی سنظم تیار کی جاسکتی مہواس کے علی انقوائم موصل میستوی کہلا یا جاسک اس جُبِ ایسے صدرصتوی میں قلم کئمسی تراہی ہوئی سطع پر نور کی شعاع واقع ہوتی ہے ادر اس شعاع کے وقوع کازادیہ کیے بعد دیگرے مختلف فیمٹیں اختیار كرّاب له معلوم بوكا كم مسسوم دو منعطف شعامسين بيدا بوكي.

بعنے بن اور کے لیے اُس کی قیمت ۱۹۲۸ دا ہے - سرمین مغ بھی متقل ہے اور سوڈ سٹنے کے نور کے لیے اُس کی قیمت ۱۹۲۸ دا ہے - سوڈ سٹنے کے نور کے لیے اُس کی قیمت سے گزر نے دالے تمام ستولیاں کے لیے

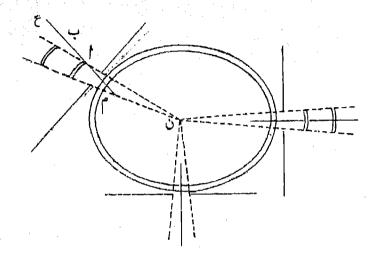
شکل میم ۱۹ میمولی اور نمب رمعولی نا صیئه سرح کی نغبیر کرتی ہے۔ شکل ندکور کو اگر



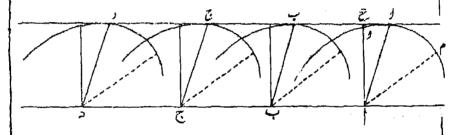
شكل <u>۳۴</u>

مورب ب کے گردگھایا جائے تو ناقص اور دائرہ مسلی التر نہیں۔
جبیٹا کڑہ بن (Oblate spheroid) اور کرہ کوین کرینگے۔
بیس آئس لینڈا سیار (کیلسائیٹ) کی فلم کے اندرا آکسی نقطہ سے
بلادوک نور کی اشاعت ہوتی ہے تو اس کا اصبہ بوج دوسرا ہوتا ہے
ایک کوی اور دوسرا چیٹا کڑہ بن ائی جرکڑوی ناصبہ بوج کو اینے فوراقل سے
میرسول پرمس کر ناہے اور بیمورت کی مناظری محور ہوتا ہے۔
علیر معمولی خیال سے منتعلق موج کی رفت اس احتیار سے منتعلق موج کی رفت اس نقطہ ن سے بھیسلنے والا ایک کڑہ نما ناصب بوج بتایا گیا ہے۔ برونی تقطع ناقص اندرونی قطع کی دوسری وضع ہے جھوڑے سے ونفہ سے معمورت پذیر موتی ہے۔ واضح ہے کہ شکل ایک کڑہ نما غرل کو تعبیر بعدصورت پذیر موتی ہے۔ واضح ہے کہ شکل ایک کڑہ نما غرل کو تعبیر بعدصورت پذیر موتی ہے۔ واضح ہے کہ شکل ایک کڑہ نما غرل کو تعبیر بعدصورت پذیر موتی ہے۔ واضح ہے کہ شکل ایک کڑہ نما غرل کو تعبیر بعدصورت پذیر موتی ہے۔ واضح ہے کہ شکل ایک کڑہ نما غرل کو تعبیر بعدصورت پذیر موتی ہے۔ واضح ہے کہ شکل ایک کڑہ نما غرل کو تعبیر بعدصورت پذیر موتی ہے۔ واضح ہے کہ شکل ایک کڑہ نما غرل کو تعبیر بعدصورت پذیر موتی ہے۔ واضح ہے کہ شکل ایک کڑہ نما غرل کو تعبیر بعدصورت پذیر موتی ہے۔ واضح ہے کہ شکل ایک کڑہ نما غرل کو تعبیر بعدصورت پذیر موتی ہے۔ واضح ہے کہ شکل ایک کڑہ نما غرل کو تعبیر بعدصورت پذیر کی اشا عدن کے ساتھ موتا ہوتا جاتا ہے نیما عسیں جو نور کی اشا عدن کے ساتھ موتا ہوتا جاتا ہے نیما عسیں جو نور کی اشا عدن کے ساتھ موتا ہوتا جاتا ہے نیما عسی جو نور کی اشا عدن کے ساتھ موتا ہوتا جاتا ہے۔ نیما عسی جو نور کی اشا عدن کے ساتھ موتا ہوتا جاتا ہے۔ نیما عالم میں جو نور کی اشا عدن کے ساتھ موتا ہوتا جاتا ہے۔

نفظہ ن سے نکل کرنا صید موج کے ساتھ آگے کو بڑھتی ہیں عمداً ناصیبوج



ہیں۔ او خطہ موضل ملا ۔ حیں میں سہولت کی خاطرفرض کیا گیا ہے کہ مناظری محور کا غذی ہے ستوی میں واقع ہے اور ان ب 'ج' د' وغیرہ سے موافظہ دارخط ا م' وغیرہ کھینچے کے ہیں نا نوی ناصیۂ موج کے متعسلتہ محور ان نقطہ دارخطوط کے علی القوائم ہیں ۔ فور اعظم کو تغیر کرتے ہیں۔ مناظری محور ان نقطہ دارخطوط کے علی القوائم ہیں ۔ نانوی موجوں کا لقاف (envelope) جستنوی ناصیۂ موج کی دوسری وضع کو نانوی موجوں کا لقاف



انكل الم

تعبیر کرتاہے ہوشکل میں فطاستی واب ج ، و کے ذریعہ انجاری گئی ہے۔

الا ب ب ج ج ، د و کا وغیرہ بیلے ،اصیئہ موج ہے دومرے نامیمینے

کو جانے والی سنامیں ہیں ۔ بھہ شعاعیں دیں حقیقت دومتص ل

قاصہ بیٹ موج سے دس میانی ا قلّ منا ظری داستے ہیں۔

اگرجہ بیمائش سے بہ ظاہران ناصیوں کا عمودی فاصلہ ا و ع سب سے بھڑنا

معدم مرتاہی لیکن یہ باور کھنا جا ہیے کہ مناظری اعتباری ما و را و را و

معدم مرتاہی لیکن یہ باور کھنا جا ہے لیکے موئے نیم قطری ستیاں ہونے کی ماوی ہیں واضح ہے کہ

موج سے نور ان فاصلوں کو ایک ہی دفت میں کے کا ہے ہیں واضح ہے کہ

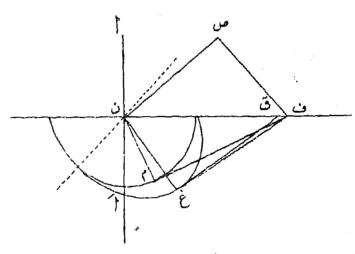
عمودی فاصلہ ماع جو الوست نامر کے بڑے تھی مناظراً زائد ہے۔

موج سے نور ان فاصلوں کو ایک بی دفت میں کے کا سے بھی مناظراً زائد ہے۔

موج سے نور ان فاصلوں کو ایک بی دفت میں کے کا مناس بھی تو دی ہے کہ

موج سے کی دفت اس میے موج کی رفت روشنائے کی دفت س بھی تو دی مت

ت ہے وشکل ۹۹ من خط اع کو ال کے ساتھ ہے۔ اگر مناظری محدر کا غذ کے مستوی میں نم ہو تو شعاعوں † ل ستری ناصیهٔ موج کے علی الفوائر نه ہوگا۔ بینے مثعاعو یے ا'ب' وغیرہ' نہ صرف عمود کے میسروں ع'اوغیرہ' کے ایک ارد وا فع موسط لکہ عام صورت میں ان کے سامنے یا پیچھے بھی سٹ جا کینگے الى قلم كى سطح برسے نورے مساوى ناصیترمیج کا انعطاف _ هویگانز کےاصول کی مدسے مراج وا حدا نغطاف والے واسطول میں منعطف ناصیبر موج کی تعیین کی جاتی ہے اسی کے ٹائل ڈیٹیلےا لغطان و آئی کیلسا ٹبٹ کی ٹلھے آندر حو^م لى انعطا فول سے متعلق دو ناصبئه موج پیدا ہوتے ایس ان کی تھیجی ہیں ہے، قلمہ کی سطح میں پر ناصبیہ موج واقع ہوتا ہے، کمجاظِ مناظِری ی تھی وضع میں ہو۔ ذیل میں ہم اس کی جند خاص خاص الیس کا کرمے بتا منگے سے اس اصول کا اطب لاق نمایاں طربقہ پر واضح موکا اور کیلسا میں ہے ہردو انعطِا نب نما وُل کی تینیں معلوم کرنے سمے بخرنی طریقے بھی آبا يهيله بمرفرض كرسكينيكه كأفلم كامنا ظرى محدد واقع ناصيته موج بنوی میں ہے اور اقلی کی سطح آور واقع ناصیئہ موج کے ساتھ کوئی بھی نا تا ہیں۔ طلاحظہ ہو اشکل م<u>9</u> جس میں ن ص واقع ناصیئہ موج ن ف قلمر کی سلح اور مستوی و قرع کا منطِ تقاطع ہے اور ن میں آزنے والا نفظہ والرخط فلم کے منا طری مورکو نغیب سر کرتا ہے۔ ص ف وا فغي اصير موج ن ص كاعلى القوالم كهينجا كيا مي - ن ص جيسے جيسے آئے کو بڑھبگا اس کان کی طرف کا زیادہ زیادہ حصائی کی سطح سے طرا نمگا۔ يس هوسانز ك افعول ك موسب ن ون يرك نظام الله تعار و سركرسك نانوی میدار بنتے ما میگے اور ان سے قلم کے واسطہ میں کردی اور کرہ نمانی ناصيرة كيكورط صينك - جنتي دير ميس دانفي اصير موج سواس ص سه ف مك

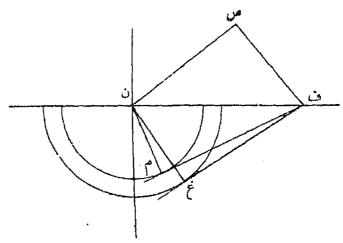


تنكل ميك

الروسط کو نقط دار خط کے مقام تقاطع پرمس کریگا ۔ بس اگرف سے ال سطول پر عامسی مستوی ن م اور ف غ تعییجے جائیں تو دہ منعطف نور کے معمولی اور غیر معمولی ناصیوں کو تقبیر کر بیگے ۔ اس بیے کہ ن اور ف کے نئیج میں تکلم کی سطح سے جنے بھی لفظول سے کل کر گوی اور گرہ نمائی سطین کو فل کے واسطہ میں بھیلینگی ف م اور ف غ علی النز تیب الت سطول کو بھی سس کر بیگے ۔ ان عامول کو نقطہ ن سے نوانے والے خطوط بینے ن م اور ن غ تام کے افر علی النز تیب معمولی اور غیر معمولی مفطف شعاعوں کو اور ن غ تام کے افر علی النز تیب معمولی اور غیر معمولی مفطف شعاعوں کو تعمیر کر بینگے جا ہوا ہی ن پر کی واقع شعاع ہے بیدا ہوئیں ۔ تعمیر کر بینگے جا ہوا ہی ن پر کی واقع شعاع ہے بیدا ہوئیں ۔ نظر میں نے پر کی واقع شعاع ہے بیدا ہوئیں ۔ نظر میں کو نظر ہے کی دوائرہ کے خواص سے مونا بھی چا ہیں۔ میکن نظر کے خواص سے مونا بھی چا ہیں۔ میکن ن م کے علی القوائم ہیں (جیساکہ دائرہ کے خواص سے مونا بھی چا ہیں۔ میکن

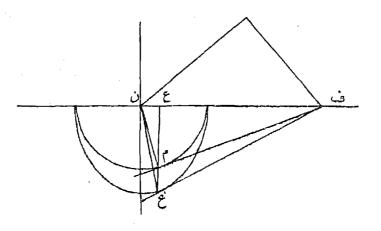
وائرہ نما کا ماسی خط ف غ تقطئتماسس غ کو نقطہ ن سے ملافےوالے نیم قطرسمنی ن غ کے ساتھ زاوی قائمہنیں بنا آ ہے۔ بلکہ ایک دوملر خط غ في زاويه قائمه بنا باب - نقط ن سے جرعمود خط ف غ ير كرا إ جائيكا وہ اس سے کسی اَ ور نفظہ بر ملیگا۔ فرص کرو کہ یہ نقطہ غ ہے جو شکل میں نہیں نہا یا گیاہے۔ میں چونکہ ن ص واقع نا صیہ موج ہے اس بیے زاویہ ف ن ص ہوا زاریهٔ وقوع ہے اور اُن م علم بین معمولی زاوی انعطاف ہے -جب ك أن م م مولي من قور كي رفتا رفكم مين $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} \frac{\sqrt{2}}{$ واصح ہوکہ زاوریہ ف ن غ غیر معمولی شعاع کے العطاف کا زاویہ نہیں ہے المه غیر عسسولی اصیئه موج پر کے عمود کا انعطافی زادیہ ہے۔ غیرمبولی مثعاع کے العطاف کا زاویہ ٹ نع ہے اورزاویا وقع کی جیب اور اس غیرمعمولی شعاع کے زاویہُ انعطاف کی جبیب بیس موج ذری رفت ار ہوایں کے مساوی تعلیہ ہے۔ عظم می نظام می زفتار ظمی اگر و توع کامستنوی قلم کا صدرستوی میں بینی مناظری محورو قوع کے مستوی کے آہر ہو نو جاسی سنولی عام طور پر کڑہ نمانی ناصیبہ موج کووقوع کے شوی میں مس نہیں کرتا ہے اس کیے غیر معمولی منعطف شعاع و توعے کے ور افع شعاع اور قلم کا منا طری محور دونو ں قلم کی سطے کے علی لقوائم موں تو جو کہ زر کی اشاعت مناظری محور کی سمت میں موگی جس رہے مولی اورغیرمعمولی موجرن کی رفت ارایک ہی موتی ہے اس بیے دو ختیال

نہیں پیدا ہونگے۔ قلم کاعل فرر پر ابھاہی ہوگا جیسا کرکسی سا وہ شفا ف مشلاً سشیند کی شختی میں ہوتا ہیں۔ (ب) اگر مناظری محور قلم کی طبح میں وقرع کے مستوی کے فاقی قوائم نہو تو چزکہ فلم سے اندر غیر سعولی العبر ہر کوج گروشی کرہ نما ہے جس محور گردسش قلم کا مناظری محورہ اس لیے کرہ نماکی تراسش وقرع کے مستوی میں دائرای ہوگی۔ ملا خطہ ہوشکل عمرہ ۔ پس معمولی منعطف شعاع کی طب سرح غیر معسم ہولی منعطف شعل عمی وقوع کے ستوی ہی ہیں ہوگی اور اس کا انعطاف نما استقل اور متعلقہ نا صیبہ موج کے علی القوائم ہوگی اور اس کا انعطاف نما استقل اور



900

اسی وجہ سے می فلم کا غیر معمولی انعطاف نما کہلا آئا ہے اور هر اور هم فلم کے دو صدر انعطاف نما کہلاتے ہیں۔ (ج) اگر منا طری محور وقوع کے مستوی اور فلم کی سطح میں ہو تو اس صورت میں بھی خیر معمولی منعطف شعاع معمولی منعطف شعاع کی فرح وقوع کے مستوی میں ہوگی۔ طاحظہ ہوشکل (پدلکہ) حبر ہیں مناظری محدر قلم كى طح اور وقرع كے مستوى كے خطِ نقاطع بينے ن ف سے منطبق بتاياكيا سے - چو كونقط ف ناقص كے معدوده محررافل پركا ايك نقط سے اور اس سے ف م اور ف غ بالنزتيب وائرہ اور ناقص پر ماسى خط كھنچے گئے ہیں ، لهذا الدرو ئے خواص ناقص خط غ م ع محور مذكور پر ممود ہے اور ع غ مے مے مے م

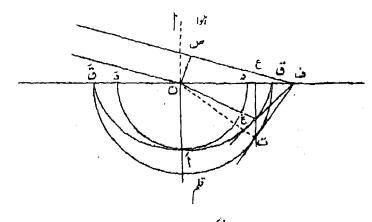


نىكل<u> 99</u>

شکل سے واضح ہے کہ \(
\tag{نع علی اور غیر معمولی شعاعو \(
\tag{نیر تیب سمولی اور غیر معمولی شعاعو \(
\tag{نیر کیا جائے تو العظاف کے زاویے ہیں اگر ان کو طسم اور طسخ سے تعبیر کیا جائے تو \(
\tag{الر ان کو طسم اور طسخ \(
\tag{نع کیا جائے تو کیا جائے تو کیا جائے تو کیا ہے تو کیا جائے تو کیا جائے تو کہ کے نام کیا جائے تو کہ کے نام کیا جائے تو کہ کیا جائے تو کہ کیا ہے تھے تھے تھے تھے تھے تھے تو کہ کیا ہے تو کہ کر

$$\frac{r^{\Delta}}{\frac{1}{2}} = \frac{\frac{\varepsilon \dot{v}}{r^{\varepsilon}}}{\frac{\varepsilon \dot{v}}{r^{\varepsilon}}} = \frac{\frac{\varepsilon \dot{v}}{r^{\varepsilon}}}{\frac{\varepsilon \dot{v}}{r^{\varepsilon}}} = \frac{r^{\Delta} \dot{v}}{r^{\omega}}$$

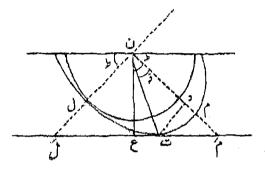
د) فرض کرد که مناظری محرر قلم کی سطے کی علی القوائم ہے جیے جیسا کہ شکل منظ میں بتایا گیا ہے۔ [ن ص اواقع مستوی ناصیتہ موج ہے۔ ن ف قلم كى سطى ب اور [] مناظرى محرسه] - ہوا ميں ص سے ف ك بیسلینگے جو شکل میں نصف دائرہ دا که اور نصف ناقص ق ا ق کے کے ذریعہ نظا ہر کیے گئے امیں۔ دائرہ کا نضف قطریب اور ناقص کامحور اقل بب اور محرر اعظم ا مانے جا سکتے ہیں۔ نقطہ ف سے واڑہ بر ماسی خط ف ع معینجا گیاہے - اگرن مرکزے \ نصف قطر کا دائرہ ق ق کھینیا جا ا ورف من اس كا عاسى خط موتواز روك خواص اقص ت ع كوملات ولا خط ناقص کے محور پر عمود ہوگا۔ بینی ت غ ع خط ن ف برعمود ہے۔



یس اگرزاویہ أن مت كو جون من ع كے م

$$\frac{\frac{\partial}{\partial x}}{\partial x} = \frac{\frac{\partial}{\partial y}}{\frac{\partial}{\partial y}} = \frac{\partial}{\partial y} =$$

على القوائم ناقص كالصف محور اعظم ن م كيني كراكم برهسا و الأكم



شكل ادا

ماسی خط ندکورے م پریل جائے۔ ن کو مبدار اور ن م اور ن ل کو مجددوں کے محرر مانو۔ اگر ت کے محدد لا اور مانوں کے جب بیس تو مخطر مانو۔ اگر ت کے محدد لا اور مانوں کے جب بیس تو منطر مرکب کی مراز و اور ال کا کسی مایا کی مراز و ا

خطِ كاسس كى مساوات المالك + المالك = ا ب-

زاویہ عن مم = لمه آور اگر زاویہ من ن مَ = فه تو نیر مول شاع کا زاویهٔ انعطاف طه منه من سے محادیت در کا لیفنے ن مَ پرت سے عمادیت د گراؤ ' نب

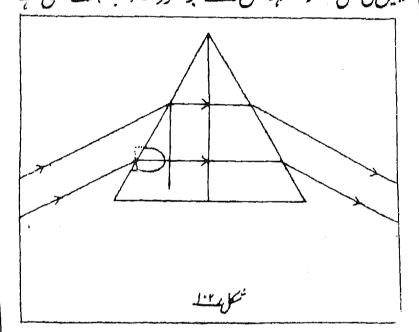
فنبت الله برآمد ہوتی ہے۔ اسی طرح ساوات مذکور میں لاہ، لکھنے سے ن ل = ماک تیمت $\frac{1}{\sqrt{1}} \times \frac{1}{\sqrt{1}} = \frac{1}{\sqrt{1}} \times \frac{1}{\sqrt{1}} = \frac{1}{\sqrt{1}} \times \frac{1}{\sqrt{1}} = \frac{1}{\sqrt{1}} \times \frac{1}{\sqrt{1}} \times \frac{1}{\sqrt{1}} = \frac{1}{\sqrt{1}} \times \frac{1}{\sqrt{1}} \times \frac{1}{\sqrt{1}} = \frac{1}{\sqrt{1}} \times \frac{1}{\sqrt{1}} \times \frac{1}{\sqrt{1}} \times \frac{1}{\sqrt{1}} = \frac{1}{\sqrt{1}} \times \frac{1$

دیکے انعطاف سے متعلق می یکنز کے مناسی عل

کی تجربی تصل لق – سب سے پہلے مالوس (Malus) ے اس ہندسی عل کی تجربی تصدیق کی ۔ اس کے بعد اسٹوکس (Stokes) اور گلیز بروک (Glazebrook) 'وغیرہ' نے طیف پیا استعال کرکے 'ریادہ صحت کے ساتہ بھائشیں کیں اور میں اور میز کی فیمت میں دریا فت کیں ۔ پیڈایت کرنے کے لیے کہ معمولی شعاع کا انعطاف اس کے قلم میں

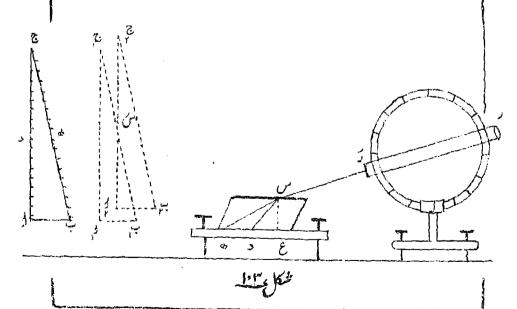
یہ ثابت کرتے کے لیے کہ سمولی شعاع کا العطاف اس کے علم میں مست کررہے کی سمت کے غیرتا ہی ہے ۔ کیلسا سُٹ کی علم کی مختلف سمتوں میں مزاحتے ہوئے ایک ہی زاویہ کے پہلے منشورا کی وہر میں ہور کھ کریا ہم دیگر جوڑ دیے گئے ' اس طرح پر کہ مساوی زاویہ انعطان کا آبک مرکب انتظام کا آبک مرکب انتظامی کا آبک مرکب انتظامی کا آبک مرکب انتظامی کا آبک مرکب انتظامی کا ایک مرکب انتظامی کا ایک میں کے انتظام کا مرکب منتور کے افراد اگر جو مختلف سمتول میں غیر معرفی خیالی میز پر مرکب منتور کے اجزاد اگر جو مختلف سمتول میں غیر معرفی خیالی ہوا کہ مرکب منتور کے اجزاد اگر جو مختلف سمتول میں غیر معرفی خیالی ہوا کہ مرکب منتور کے اجزاد اگر جو مختلف سمتول میں غیر معرفی خیالی ہوا کہ مرکب منتور کے اجزاد اگر جو مختلف سمتول میں غیر معرفی خیالی

پیدا کرتے ہیں لیکن ان سجوں سے صرف ایک ہی معولی خیال طلس ل ہوتا ہے -گلیو بوک نے کیاسائیٹ کی قلم سے ایک ایسائشور ترانساجس کا انعطا فی کنارہ قلم کے مناظری محور کے متوازی تھا - اس منفور کو لمیٹ ہمیا کی میزیرافل انخوات کی وضع میں رکھ کر معروث ضابطہ سے حر اور حمے کی تعبین کی گئی - طاحظہ موضلی مدعے جو صورت (ب) سے متعلق ہے -



قلمے اگر الیا ہمشور ترا شاجائے جس میں مناظری مور ہمشور کے انعطانی زا دیہ کی تنصیبے کتا ہوتو شکل سالہ کے معائنہ سے وہنے ہوگا کہ شعا بیں جب اقل انخان کی حالت میں ہنشور میں سے گزر سیا سی کہ سیعا میں منشور میں سے گزر سیا سی مناظری مورے علی القوائم ہوئی اور اس لیے معولی نور کی طرح منعطف ہونگی - بیں ایسے منشور کو طبیعت بیما کی میٹر برر کھ کر کیے بعد ویکر سے ہونگی - بیں ایسے منشور کو طبیعت بیما کی میٹر برر کھ کر کیے بعد ویکر سے معمولی اور غیر معمولی شعاعول سے اقل انخان کی وضع تر تیب دی جائے تر معمولی اور حمنے کی قیمتیں دربا فت ہوجا سکتی ہیں - فیمتیں دربا فت ہوجا سکتی ہیں -

مالوس نے کمیف ہماکی ایجاد سے بہلے صورت (ج) کے مظرو طالات کے تمت موکیفت بیدا ہوتی ہے (ملا مظر ہوشکل ہولا) اس شکے ندائج کی قصد بین کی۔ مالوس کے بخربہ کا خاکر تمکل ہولا میں بتا ماگیا ہے ا ارج اور ب ج وو درج دار بیانے ہیں جو ایک محلی فولا دی تختی پر کندہ کیے گئے ہیں ادرایک دوسرے سے بہت جوسے زادیہ بر ائل ہیں۔ کیلسائیٹ کی ایک مونی ظرجس کی سطیس مناظری مورکے متوازی تراشی گئی ہیں اس بیاسے دار منتی بر الیسی وضع ہیں رکھ دی جاتی ہے کہ تالم کی صدر نزاش بیان اور کھے ختی بر الیسی وضع ہیں رکھ دی جاتی ہے کہ تالم کی صدر نزاش بیان اور کھے حاتے ہیں جس کی بیجیار شکنوں کو مسلب صورت اور بجانیا کہتے ہیں کو اجاتے ہیں جس کی بیجیار شکنوں کو مسلب صورت اور بائی الائی سطح جاتے ہیں جس کی بیجیار شکنوں کو مسلب صورت اور اب جہانوں کو اب اگر دور ہیں درکہ میں سے دیکھا جائے تو کہ ج اور اب جہانوں کو دو وہ خیال دکھائی و شکھے ۔ ان کو شکل میں کہ ج کو کہ ج اور سب ج سے سے تعبیر کیا گیا ہے ۔ عموا ب ج کا کوئی ایک نشان کو جم سے سے تعبیر کیا گیا ہے ۔ عموا ب ج کا کوئی ایک نشان کو جم سے سے تعبیر کیا گیا ہے ۔ عموا ب ج کا کوئی ایک



مع و= مع - وع = ف (مس طمع - مس طمع)

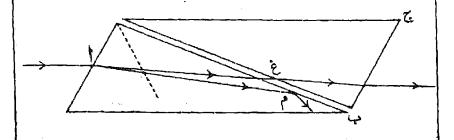
لیکن مس طر معلوم ہے اس لیے کہ زاویۂ وقوع استعابی خط اور زُور بین کے معور رز س کا زاو بُر میلان ہے ۔ اور جب و ہ مر حب طراحب ہیں و راویۂ وقوع ہے اور مندر جبہ بالا و زاویۂ وقوع ہے ۔ پس طہ کی قبیت معلوم ہو جاتی کیے اور مندر جبہ بالا صفا بطہ سے طرخ کی قبیت بھی درکیا فت ہوجاتی ہے ۔ حالویس کے تخریب معلوم ہوا کہ اس طرح طرخ کی جو قبیت برآ مرہو کی ہو یک نزکے ہندسی عمل والے منابطہ

س طمع = همغ مس طم

سے مصل کی مہوئی قبیت کے مساوی ہے . میں سے ظا ہرہے کہ غیر معمولی نور کے ناصیبہ موج کی وہ تر اسٹس جومنا ظری محرر میں سے گزرتی ہے قطع ہاتھے ؟ اور چونکہ ناصیبہ موج ایک گردشی سطح ہے اس سیے وہ ایک کڑھ نما ہے جس کے نفسف محود اعظم وائل 1 اور ب ہیں ۔

مالوس نے صورت (د) کے مظہرہ حالات کے تحت بھی جکینیں سے بیار ہوتی ہے کہ منظرہ حالات کے تحت بھی جکینیں سے بیدا ہوتی ہے اس کے نتائج کی تصدیل کی بیں ہو یکان کے نیاسس یعنی غیر معمول نا صبیتہ ہوج کے گردشی کرہ نما مونے کے متعمال مزید نبوت ہم بہنچیا ہے ۔

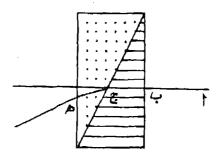
مزیر ٹبوت ہم بہنچا ہے۔ مساقی مقطب لوس کی بیبلائش اوراس کے ا هیتحان کے ذہرائع ۔ بسیاکھ ازیں بتابا گیاہے انعطاف اورانعکامی دونوں طرنفوں ہے مستوی مقطب فرر بیدا ہو سکتا ہے اور ان طریقوں ہے اس کا امتحان بی مکن ہے ۔ پہلے ہم انعطاف والے آلات کا ذکر کر سیکے اس کے اس کا امتحان بی مکن ہے ۔ پہلے ہم انعطاف والے آلات کا ذکر کر سیکے اس کے اس کے ذریعہ تقطیب آسانی کے ساتھ ہوسکتا ہے ۔ ان آلات بی اس کا امتحان بی مہولت اور باریکی کے ساتھ ہوسکتا ہے ۔ ان آلات بی سسب سے زیادہ مفیدا و مشہور بیکول کا ایجا و کردہ منٹور ہے جو نیکول کا منسقوں کہلا آہے جس کی شکل میں ایمی فاری ہے ۔ بدور اصب لی منسقوں کہلا آہے جس کی طبعی فلم سے جس کے دو مقابل سروں ایک سطحول یا بہلوؤں کے کارے باہم ویک مساوی اورقل کے بقد نمادوں کے ایک ہوئوں کے کند (ایا منظری اکونے ایک ہوئوں کے کہوڑ دیا جا تا منظری ایک بہلوؤں کے لیے وتر کے متوازی استوی میں شراخ بیسان کی ہیلوؤں کے بہلوؤں کے کے فریعہ باہم دیگر حزر دیا جا تا ہے ۔ اور اس طرح تراشے ہوئے کہوؤں کو میجان کی منسقوی میں نقطہ دار خط مناظری محور تو تعبیر تراسے جب شعاع شکل کے مستوی میں نقطہ دار خط مناظری محور تو تعبیر تراسے جب شعاع شکل کے مستوی میں نقطہ دار خط مناظری محور تو تعبیر تراسے جب شعاع شکل کے مستوی میں نقطہ دار خط مناظری محور تو تعبیر تراسے جب شعاع شکل کے مستوی میں نقطہ دار خط مناظری محور تو تعبیر تراسے جب شعاع شکل کے مستوی میں نقطہ دار خط مناظری محور تو تعبیر تراسے جب شعاع شکل کے مستوی میں نقطہ دار خط مناظری محور تو تعبیر تراسے جب شعاع شکل کے مستوی میں



شکل <u>۱۰۲۰</u> نقطۂ † برواقع ہوتی ہے تو چزکہ اس فلم میں معمولی شعاع کا اوسط انعطاف کا ۱۶۶۷ اور غیر معمولی شعاع کا اس سے کم (۲۹ و ۱) ہوتا ہے اول الذکر † م برنسبت دوسری یعنی † غ کے زیادہ منعطف موتی ہے۔ کینیڈ البسان کا اوسط برنسبت دوسری یعنی † غ کے زیادہ منعطف موتی ہے۔ کینیڈ البسان کا اوسط

منشور کے بیلو ب ج کے یا ہرنکل آئی ہے - لیکن معولی شعاع ا یرعمواً ایسے زاویہ پر (ل ٩٩° یا اس سے زائد) واقع ہوتی ہے کہ انعظام الّی انیمعولی شعاع سی فام کے شفا وندیبالوست برآ مرہوتی ہے۔ اوراس کیے نیکول کے منشور میں علی العموم سندق پیسلیں ہی استعمال موتی ہی صرف غیرمعول سنعاع کے باہر انے کے لیے صروری سے کہ واقع سیسل کی انہ الی شعاعول كا درمياني زا ويه سُوا مين ٢٥ سے زيا ده تر بونا جا ہيے -فوکو (Foucault) کا منشوس ۔ نیکول کے مشور منتور من محض ہُوا کی مجھٹی سے کا م لیا جاتا ہے۔ واضح ہے کہ حائل واس کا انعطا نے نما جس قدرِ چیوٹما ہوگا زاویڈ فاصلِ بھی اس کی مناسبت ۔ چھوٹا ہوگا اور اس کیے کسنی دی ہوئی چوڑا ئی کے ساتھ تعلم کا طول بھی کمتر على الترتيب ٤٣٥ مه أ اور ٢٦٥ ٢٦ بين - بس أكر اس معلى ير شعاع يركا زا وہۂ وقوع اُن زا ویوں کے امبن ہوگا تہمعولی شعاع کلی سنتمنس موجائیل اورغیرمعمولی شعاع نمنشور میں سے باتبرنگل آئیگی۔تئین اس منشور میں آباب بڑا عیب یہ ہے کہ بہوا کا انعطاف نما بہت ہی قلیل ہونے کی دعبہ سے حصلی برے غیر معمولی طعاع کا در بھی بہت منعکس مبوجا تاہے اوراس لئے تنویر میں بڑا نقصان واقع برومًا بهد -رونتون (Rochon) كامنشور-كياسك (المور

کے دومساوی زاویے والے منتور اس طرح تراشے جاتے ہیں کہ ایا۔ کا انعطا فی کنارہ فلم کے مناظری محور کے متوازی ہوتاہے اور دوسرے کا اس کے علی القوائے۔ اس کے بعدان طوں کو مجلے کر کے ان سے انعطا فی کناروں کو بالمقال رکھ کر باہم دیگر کا دیاجا تاہے اس طرح پر کہ دونوں کے کمایہ سے ایک قائم منوازی السطوع تیار ہوجا تاہیے۔ کا حظہ ہو شکل ہے نا



اُگر جزو نشور کا انعطانی زاویه ام مواور صغیر معمولی شعاع کا زا دید انجان توجر کے پاس چنکہ زاویۂ وقرع ہی (ازروے مخاص مثلث قائمیہ) اسسے

اس کیے

 $\frac{1}{1+c} = |c| + |c|$

يس م = م

اگر مرکب منشور کی مقابل سطح پر سے غیرسمولی شعاع کے اخراج کا زاویہ طاہؤ تو

 $f = \frac{\partial u}{\partial x} = \frac{\partial u}{\partial x}$

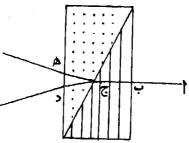
اگر ہوا میں رفعارِ نور اکائی ان جائے۔ بہذا حہ = ارجب طہ اور سابقہ ساوات کی رُوست

جب طہ = (اللہ - ل) مس الحراف کے خارج ہوتی ہے اس کے اور عمرہ منے) مس المراف کے خارج ہوتی ہے اس کیے زاویہ طرمعولی اور غیر معمولی شعاعوں کے انفراق کو تعبیر کرتا ہے -

ولیسان (Wollaston) کاملشوی اس کرکب منثور

میں جزومنتور ب ج کا مناظری محور وقوع کے ستوی میں کیکن واقع شعاع کے علی القوائم ہے (طاخطہ ہو شکل مراز) ۔ اور دو رسرے جزو میں انفطافی کنار میں القوائم ہے ۔ اس کے اجراء بھی رو ہنوں کے مرکب منشور کی طرح جر تر دیئے جئی ۔ میں ۔ شعاع اب جب مرکب نشور کے ابک پہلو برعمود وار واقع ہوتی ہے تو سعولی اور غیر معولی دو نول شعاعیں ملا اکوا جن جزو غشور مب ج میں ہے تو سعولی اور غیر معولی دو نول شعاعیں ملا اکوا جن جزو غشور مب ج میں ہے گزرتی ہیں میکن معمولی شعاع کی رفقار اس موتی ہے اور غیر معمولی کی سنے ۔ گزرتی ہیں میکن معمولی کی کرفتار اس موتی ہے اور غیر معمولی کی کرفتار اس موتی ہے اور غیر معمولی کی کرفتار اس موتی ہے اور غیر معمولی کی کرفتار اس موتی ہے۔

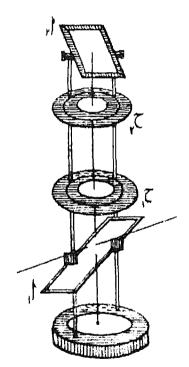
جوڑ ج کے باس بینج کرمعولی شعاع غیرمعمولی میں تبدیل ہوجاتی ہے اور مست ج دیں منحرف ہوتی ہے اس لیے کہ دونوں جزو منشور کے صدر متوی باہم دیگر علی القوائم ہیں -



شکل ملند بس رویشون کے منور کی طرح معولی شعاع کے اخراج کا زاویہ طه مساوات جب طه = (هم- همغ)مس ا

اس آلہ میں نورکی تفظیب بزریعہ انعکاسس علی میں آتی ہے ادر وہ بیلی تاکی تیول کے رنگوں اور دائری و ناتھی تقطیب کے معائنہ کے بہت سو د مند ثابت ہوا ہے۔

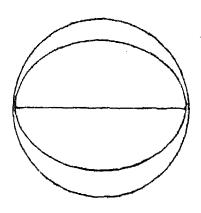
یہ آلہ اسانی کے ساتھ خود معل ہی میں تیار کرایا جاتا ہے۔ اس کے لیے صرف دو صافت و شغا ف سٹیٹ کی تختیوں کی ضرورت ہے ۔ ایک شختی استعطاب آئینہ کا کا مردی و شغا ف سٹیٹ کے تختیوں کی ضرورت ہے ۔ ایک شختی استعطاب آئینہ کا کا مردی ہے جو دو قبضوں یا تجولوں کے دربیعہ دو انتھا بی سہاروں کے ماجی ان کے ساتھ کسی زاویہ پر مالل رکھی جاسکتی ہے ۔ طاحظہ ہو شکل میٹ یا میں ان کے علاوہ مناسب لکوئی کے قاعدہ یا شکی پر نصب کیے ہوتیے ہیں ۔ آئینہ استحمال میں اندام سہارے دو دائری طفوں سے اور سے کوئی سٹیھا لے رکھتے ہیں ۔ حرطقہ کے اندام سہارے دو دائری طفوں سے اور سے کوئی سٹیھا لے رکھتے ہیں ۔ حرطقہ کے اندام



شکل مند شیشه کی ایک مدورتختی ہوتی ہے جس پر رکھ کر قلمی تختیوں کا امتخان کیا جاسکتا ہے - اور سے طلقہ میں ایک دوسرا ہم مرکز طلقہ ہوتا ہے جس بردو چھوٹے

انتصا بی حُول وارسہها روں کے ذریعیہ آئینہ تل ہستنا وہ کیا جا تا ہے۔ آخرالذ*کر حل*قتہ و ان سہاروں کی مروسے انتصابی مورے گرد حسب صرورت گھا کر حس وضع میں جا ہیں رکھ سکتے ہیں ۔چونکہ اس کے گرو کا حلقہ حج درجہ دار سونا ہے مسكتا ہے كه اندر والا حلقه مس زاویه میں گھا اگرا به سے آئیں۔ اُم بھی مسب ضرورت انتصالی س (analysier) ش کا استر میرمعا مبوما ہے ۔ آلہ کیے فاعدہ پر ا کے چھوٹما بدور آئینہ رکھا ہوا ہوتا ہے حونفضنتی شبشہ ٢٤٠ مِن مُعَماماً جاتا ہے تو تنویر تفریر گزرتا ہے اگر ملنے حلقہ سے شیشہ پررکھی جاتی ہے اور دو مرتبہ اگر قاعدہ پر کے آئینہ پر - نانی الدر کرصورت میں دی ہوئی شے کی موٹانی گویا دو چند ہوجاتی ہے۔ بدیں وجہ اس آلد کو نبص اوقات نوس حاباک کا مضعف مینی ڈبلر (doubler) مجى مجتة بين -

کبلسا میر کے علاوہ منعددیا موری قلم پائے جاتے ہیں کیلسائٹ ہیں۔
سم نے دیچھا ہے کہ حریبے معولی انعطاف نما حمغ (غیر معولی انعطاف منا) سے بڑا ہے۔
اس لیے اس میں کوئی ناصیہ موج چیئے کرہ نمائی ناصیہ موج کے افر واقع ہوتا ہے اور
ان کا صرف ایک مشترک قطر ہونا ہے۔ اس نشم کی قلمیں ہنھی کہلاتی ہیں۔ جن
قلموں کا معولی انعطاف نما حر ان کے غیر معمولی انعطاف نما حرنے سے چیوٹا ہوتا
ہے ان کو مندت ہنے ہیں۔ بور یا شفاف کا ریتھمران کی مشہور مشال ہے۔ اسی
قلموں میں کرہ نمائی ناصیہ موج لمبوٹرا اور کروئ ناصیہ موج کے افریز اے۔ ملاحظ ہوشکل ہے۔ اسی



میں ہیں۔ جلہ مناظری باب موری قلبول میں معولی شعاع صدرستوی میں مقطب ہوتی ہے اور اگر جہ ہمر اور ہمنے کی فیمتیں طول موج سے سامۃ نعینیف سی تبدیل ہوتی ہیں لیکن مناظری محود کی سمت طول موج سے عیرتا بع ہوتی ہے۔

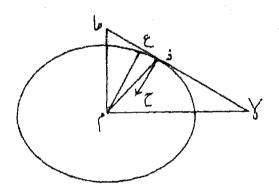
دوئيك انعطاف كي عام صورت فرينيا كانظريه

اب ہم اوموری فلموں کے دو کیلے انعطاب کے سعلق فریٹیل کے نظر بیکا فاکہ بیان کرینگے۔ ید نظریہ ہا وجرد اس کے بین اصولی نقائض کے دوسرے آورنظر پال سے بہت بہتر مانا مبالات اس کے کہ اس کے نتائج تجربی و اتعات کے ساتھ

سنيحث كي جائے اور جله صابيطے فرينيل كي سبرح ريامني سي ستعال كرس اور قلمي منا ظرك رياضي كوحتي الامكا^ن واسطول میں ان کی اشاعت کا ضابطہ \ لیے سے تناسب ہوتاہے ے سے نماط سے بدلتی ہے - ہر مکن م - ارتعاشیں (یعنی نقل مکان) ان سم شس یا نقل مکان مونو نور کی موج کسی درمیانی رفتا رکے ساتھ شایع نہیں ہوتی ہے ملکہ نور دو موجوں میں تقسیم مہوکر شایع موتا-کے تمنا سب ہوتی ہیں اور ارتعاش کی ۔ گزیتے ہیں کو ان کے راستہ کے درّات اس دو ٹیلے انعطاف حركت أن على القوائم ارتعاشو آكا على موكد مختلف رفتارون سے انهاعت بارہے موجعے - دو نبلے انغطان سے معونی وغیر معمولی شعاعیں جنگ ے سے کا اعلیدہ نہموجاتیں۔ ان کے متعلقہ باہمرد مگر علی انقو انکہ ارتباث ، کُلُ کر دوسرے نقطری طرن آگے کو بڑ طبینگے اصافی ہیائےت ں لاتناسی تعدا وتصور کی *جائے* اوران*س* متنا سب تصنحه ما نين توبه نما مرخطوط د قط پر تنصیف یا تمنگے اور ان کے سرے ایک ٹائقس نما (ellipsoid) سطح يروانع بوسك جركيك كا فاقص تماكهلاتا بعد وض كرداس ك مساوات لا لا + ب ما + ج ي الحراب مسمي سي خلاقي رفيار نورج سب اورج واسطه کے لیکی خواص سیستعلق ہیں اور لیک کے مورول کے متوازی ارتباکسٹس کرنے والی موجل کی رفتاروں کو تعبیہ کرتے ہیں ۔ ان محردول ِ طرح تعربیف کی جاسکتی سبے کہ وہ کسی نقطہ پر کی وقیری ستنیں ہیں ^جن میں اگر ا پیچیر کا نقل سکان و توع میں آ ہے تواس کو دالیس لا سنے والی قوت نقل مکان کی کے ستواری ہوتی ہے۔ واضح ہے کرکسی دیاہے ہوئے مستوی میں ایسی صرف دوسمتیں ہونگی کیکن فضار میں تمین سمتیں ہونگی -اُگر وفتیت کی ایمانی وہ مترت فراردی جائے جو نورک موج کو خلاء میں اكان فاصله ك كرنے كے ليے دركارت و واضح ب كرس = ١ 1=なきまたーナリサ

131

 لا و ما کے محرروں کے ساتھ یہ مامل قرت جو زاویے بنا تی ہے ان کی حب التمام بالتر تیب لڑا کے اور بنا کی جے کہ مامل قرت کی سیمتی مامل کی سیمتی مامل قرت کی سیمتی مامل کی سیمتی مامل کی سیمتی جی کہ کان کی سیمتی جی بیا ترتیب کے کہ کان کی سیمتی جی بیا ترتیب کے اور کی جرب بی میں طرفہ میں میں مامل کی نیمقط سمتی ہے۔

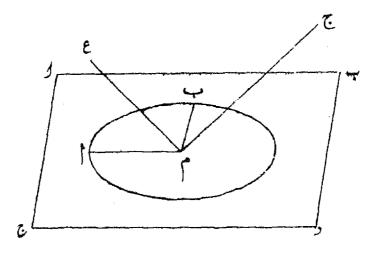


شکل مول و مال قرت اور فرزه کے نیقظر سمتی کا درسیانی زاویہ سعلوم کرنے کے لیے ہم فرق پر علی کرنے والی حاصل قرت اور محور کا کے درسیانی زاویہ کو عدسے تعبیر کر سینگے اور درسی کے اور کا میں کے میں کرنے کے اور کا درسی کی درسیانی زاویہ کو غذر سے تعبیر کر سینگے - چوز کہ جم عد جم عد جب عد جب عد جب عد جب عد اور جم عد = جم عد جم عد جم عد جب عد جب عد جب عد میں اور جم عد = $\frac{1}{5}$ \frac

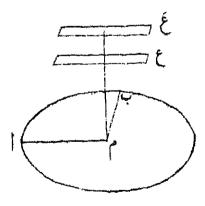
ا در درّہ برعل کرنے والی میال قرت کا جزرِ کے لیلی نیم قطرتم ("十十万万) الريم مِاوات الله بالله بالله = كا نقطہ ذیر سے گزرتا ہوتو جونکہ ذیسے محدد لا کا ہیں اور اس نقط میں سے يا ما ماً = كنا اوراس مقام كُرْر نے دالے خطِ عاكمسس كى مساوات لڑكا لا 4 ب ير تے عاوى مساوات (لا - لا) با أ = (ا - أ) لا لاً (!-!)[!] + (!!-!)[!] + (!!-!)[!]یعنے ما (الا لا) = لا (با اً) + لا ما (الا با) جس سے داضح ہے کہ نقطہ ذِیس سے گزرنے والا عاد کا و ما کے محوروں کے ہے ان کی جیوب التمام باہم الاً لا اورب ا اکی نسبت م آنِ قرائه کا جزوت کی کی می قطرستی کی سم مان قرائه کا جزوت کی کی می فی اکا کی فاصّلِه کی ہے ۔ بس اگر ذرہ نیم قطر سی م ذیر حرکت کرنے پر مجبور اکیا جائے تو اس کا دفتتِ دَوران کیس طے ہوگا۔ چوکر نسبت کے صرف م ذ اکی سمت کے تابع ہے جو متبجہ اصد کیا گیا ہے ک کی سی خاص فیست سے غیرتا بع ہے -اگریہ تحقیق سے اٹے دوابعاد کے تمین ابعاد سے متعلق کی جائے اور محدر م اگریہ تحقیق سے اپنے دوابعاد کے تمین ابعاد سے متعلق کی جائے اور محدر م ت میں کشش کیا جزو ترکیبی جای ما ما جائے تو بھی دہی نتیجہ برآ مدمونا ہے اور قرت کا جزوتر میں جکسی تھی تیم قطر سمتی م ذکی سمت میں تی اکائی لول علی ترائم کیا ہوتا ہے جس میں طنع قطر ہے جو سمت م ذیمی مجت م نقص نما طائب ہوتا ہے جس میں طنع قطر ہے جو سمت م ذیمی مجت م ناقص نما طائب (ellipsoid) کو الله بالله با کسی ستوی موج کو بغیر شدی اثنا حت یا نے کے لیے لازی ہے کہ قوت با زوسی (restitution) نقل مکان کے متوازی مو- اگر جبہ عام طور پریہ قوت کا صید موج کے مستوی میں تک نہیں واقع موتی ہے تاہم وہ دو

ا برائے رکبی سی سی ای جاسکتی ہے ایک بردناصیہ موج کے مستوی میں اوردو سار برو اس کے علی القوائم ۔ فرینیل (Fresnel) نے موخوا لذکر حزو ترکیبی کو بیں جب نظر انداز کھیا کہ یہ جزو عرضی موج کی اشاعت میں کھی بھی مدد نہیں دیتا ہے خاصیہ میں سے علی القوائم لینے موج سے طول کی سمت والا مطل جر کی دار طوس سے اور میں اس عودی بزور کیبی سے پیدا ہوتا ہے ورکی صورت میں واسطہ (لیفنے ایجمر) کے نا قال کی کے بوج سے ناپید تصور کیا جا آ ہے ۔

نا قابل بوک ہونے کی وجہ سے نابید کھیور کیا جا آ ہے ۔ تا قابل بوک ہونے کی وجہ سے نابید کھیور کیا جا آ ہے ۔ اس نیم قطر منی کی سمت میں ہوتا ہے جرنقل مکان کی سمت کی فردوج تراش کے علی القوائی ہے۔ اس بات کرزیا وہ وضاحت سے سائڈ سمجنے کے لیے شکل مظل مظل مول



، وہ ناقص کانصف محور عظم ہے ۔ اور قوت باز دہی کی[،] ی ب م ج کے علی القوائم ہے۔ اگر ناص کیجے اورا شاعت کی بتوىموج كىعادىاش ع غيرتا بع بهوتي ہے' اگرچه وه سمت مِن اصا ب ہم سطح موج کی شکل کی تحقین کرنا جائے ہیں - بہجیسز مسے می جاسکتی ہے جو عادی رفتا ری سطح کہلاتا ہے - عادی رفتاری سطے۔ قلم کے اندر کی بی نظم م کے گرد لیک کا میں اندی می نیاد کرو اور فرص کرو ہم ستوی موجوں کا ایک نظام نقط میں سے ہم واقف ہو چکے ہیں کہ قلم موالی میں ایک فاص ست کی معلم سال ایک فاص ست کی معلم ست کی معلم سال میں اور کو متقل کرنے کی فاصیت رضی ہے اور ایک فیاص ست کی کہ معلم سال کرتی ہے جو اتمام دوسرے سے کہ امترازوں کو دوا جزائے ترکیبی میں تحکیل کرتی ہے جو نامساوی دفتاروں کے ساتھ آگے کو بڑھتے ہیں ۔ بیس اس طرح نقطہ میں سے مسلوی روقار میں رفتا رائے ہیں اس طرح نقطہ میں سے کو بڑھتے ہیں ۔ ان موجوں کی معلم سیس سی کوئی ایک موجوں ہیں انقطہ میں سے کوئی ایک موجوع مجسم میں نقطہ میں سے کوئی ایک موجوع مجسم ما فقل میں نقطہ میں ہیں ۔ نقطہ میں ہیں اور میں میں کو اور اس یہ فاصلے میں اور میں میں کوئی ایک موجوں ہو اور اس کے موروں ۔ اب میں منظم کرتی ہے جو انسی میں ہوں ۔ اب میں کوئی کو اور اس کے موروں ۔ اب میں کوئی کوئی کے متوان کی وضعوں کو تعبیر کریکے جو وقت واحد میں کے میں سے مستوی کی میں سے کری ہیں ۔ ان میں سے ایک میں سے میں کے بالیک سیاتھ کی میں طور جو سے کے بالیک سیاتھ کی میں میں سے گرری ہیں ۔ ان میں سے ایک موجوس کے میں سے مستوی کی میں سے میں کے بالیک سیاتھ کی میں سے کری ہیں ۔ ان میں سے ایک میں سے کری ہیں ۔ ان میں سے ایک میں جو صور کری ہیں ۔ ان میں سے ایک میں سے کری ہیں ۔ ان میں سے ایک میں سے کری ہیں ۔ ان میں سے ایک میں سے کری ہیں ۔ ان میں سے ایک میں سے کری ہیں ۔ ان میں سے ایک میں سے کری ہیں ۔ ان میں سے ایک میں سے کری ہیں ۔ ان میں سے ایک میں سے کری ہیں ۔ ان میں سے ایک میں سے کری ہیں ۔ ان میں سے ایک میں سے کری ہیں ۔ ان میں سے ایک میں سے کری ہیں ۔ ان میں سے ایک میں سے کری ہیں ۔ ان میں سے ایک میں سے کری ہیں ۔ ان میں سے ایک میں سے کری ہیں ۔ ان میں سے کری ہیں کری ہیں کری ہیں کری ہیں کری ہیں ہیں کری ہی



شكل بالله

شعلقه ابتسزاز محدرهم المسحيم متوازي بمربكه اور دوسيري معن كيدا تهزاز محرم ب ہے متوازی ۔اب اگر ہم ستوی م م دبی کو نقطہ م سمے گرو ہر گئن سمستایں کھائیں تو نقاط ع اور نج (جن کی قبل ازیں صراحت ہو بئی ہے) ایک ایک طح تبار کرینگے جودو چا دروں پرمشکل موگی اور عاری رفتاً روں کی سطے کہانی ہے عادی رفناری تعیین کرتاب - چزکر مستوی ۱م ب کی دو وضعول سکے سیسے ہم ناتص نما کی تراش وائری ہوتی۔ ہے اس کیے واپنے ہے کہ لقاط ع ادریج ہیں جبکہ نور کی موجس ان تراشوں سمے منتوازی ہوتی ہیں۔ ڈیا سا معلوم مو گا کداندرونی چادر جرونی چا درکه جارنتطول بن سرکزگی کمکن پر بى مطے كے ماتل بہيں ہے اس ليے تم موخوالد ترشطی الن تمام تو گاموعل سے لف کرتے سے پیدا ہوتی ہے جن پر انہی غور ہوا ہے۔ ستولوں کا خاندان مسادا ہے

ل لا+ م ما+ ن ی = ر سے تبیر کیا جا آہے، جس میں ل م من ن اس سے کی متی شور التخاب ہی جس میں توج برفتار (ر) کے ساتھ سفر کرتی ہے۔ یہ رفتار (ر) فودل من اور

غرورت سے -اگر سمت لِ م ن (بیفے وہ سمت جس کے جوب التمام ل م ک ن ا بوں) بیں شاعت کی ارفتا (1) برو نو موتی سطے مستوبوں ل لا بدام ا +ن ک=ار کا لقّا ف ہے جس میں لیہ مقادیر ل ' م' ن کا وہ تفاعل ہے حس کی زعمیت بم معلوم کرنا جائے ہیں۔ اگر (له مرائز) منزاطراہ تمزازی سمست کے پیرائیام ہیں تو

ل له + م مه + ن نه = - فرار دا ده اصول مع الماسته فوراً ينتيج براً د مؤاسته كو فراسته كر باز د بي كي قوات (الا له عنه مرح انه) في إكاني نقلِ مكان محاول مها

ایک قص را کے جس کی ممت (لدمدنه) ہے مع ایک اُورقوت ف کے حس ے (ل م ن) ہے۔ محدّد محروں سے متوازی خلیل کرنے سے 'مہاواتیں ل ف = لأله - زله مف = سامه - لأمه أن ف = ج مذ - راند عامل ہوتی ہیں۔ بیسنے $k = \frac{1}{1} \cdot \frac{1}{1} \cdot$ ان كو الترتبب ل م م ن صعصرب ويني سع اورس ياد ركه كركه ل له + م مه + ن نه = ٠ طال ہوتی ہے جس کوہم اب کا م میں لا مُبنگ موجی مسطح ۔ شکل <u>اللہ</u> والی تراش ام ب کی ہروضع کے لیے ۔ ۔ ۔ ، ، ب ن مبروسع نے یہ اگریم نقاط ع اور ع میں سے تراش ذکور کے متوازی مستوی تیار کری توریستو، کے اسطح کولف کرسنگے حدوم مارون ولف کرمیننگے جو دو جا دروں پرمضتمل ہوگی اور اپنی عام معورہ ار نظر عادی موحی سطح سے مشا یہ ہوگی حس کا ہم سے انھی ذکر ک^ا ئی تعریف کی جا رہی ہے حقیقی توجی کھلے ہے اور موج کی اس کل کو تعبیر جو تلم کے اندر نورے شایع مولے سے صورت بغریر ہوتی ہے۔ بھر مسا وات اس موجی سطح کو لق*ف کرنے والے مستوی موجو ں کے نظام کو تعمیر کر*تی ہے (۲) نیسے

ارجيبالله اسمته (Archibald Smith) في ما ما من موحى سطح ی مساوات اس طرح دریافت کی تھی :۔[دیکیوسند ندکورِ کا فلوسٹونیل میگزین معنی ۲۲۰]۔ مندر حبُر بالا تین مساواتوں کو (ل م م ن کو منتغیر ان کر) تفرقائے سے لا فرل + ما قرم + كى فرن = فرر ١٠٠٠٠٠ (م) $\frac{\int \dot{q}(t)}{t''-t''} + \frac{\gamma}{t''-2j'} + \frac{\int \frac{t''}{(t'-2j')^2} + \frac{\gamma''}{(t''-2j')^2} + \frac{\gamma''}{(t''-2j')^2}} \Big\} c \dot{q}(t) = 0$ $\frac{\int g(t)}{t^{2}} + \frac{1}{1} \frac{g(t)}{t^{2}} + \frac{1}{1} \frac{g(t)}{t^{2}} = \frac{1}{1} \int g(t) \frac{g(t)}{t^{2}} dt$ $\frac{2}{\sqrt{1-\frac{1}{2}}} + \frac{1}{\sqrt{1-\frac{1}{2}}} + \frac{1}{\sqrt{1-\frac{1}{2}}} + \frac{1}{\sqrt{1-\frac{1}{2}}} + \frac{1}{\sqrt{1-\frac{1}{2}}} + \frac{1}{\sqrt{1-\frac{1}{2}}}$ = بک رفرر ا در چونکه لا فرل + ما فرم + ی فرن = فرر $\left\{ \begin{array}{c}
\frac{1}{y_1-y_2} + \frac{1}{y_1-y_2} = 0
\end{array} \right\}$ $\left\{ \begin{array}{c}
\frac{1}{y_1-y_2} + \frac{1}{y_1-y_2} = 0
\end{array} \right\}$ ال + ال = ال

اب میں اورب کوسا قط کرنا ہے ۔میا واتوں (4) کو علی الترتیب ں م' ن سے ضرب دے کرجمے کو تب مساوا تول (۱) اور (۱) کے زریعے رہے کا سے ا (で+な+な+な) اس کومساواتوں (۸) اور (۹) کے ساتھ لانے ہے بے یہ ساک رے (طاری) ر ا اور ب كى يتمتس ساوات (٤) ين تعويم كرف سے $U = \sqrt{(d' - c')} = \frac{\sqrt{(d' - c')}}{(d - c')} = \sqrt{(d' - c')}$ $\left(\frac{JJ-V}{r_J-r_h} = \frac{JJ}{r_J-r_b} = \frac{JJ}{r_J-r_b} = \frac{JJ}{r_J-r_b} = \frac{JJ}{r_J-r_b}$ $(1.) \cdots \left\{ \begin{array}{c} r_{J-1} \\ \hline r_{J-1} \\ \end{array} \right\} = \frac{r_{J-1}}{r_{J-1}} = \frac{b}{r_{J-1}} \stackrel{b}{=} \frac{b}{r_{J-1}} \stackrel{b}{=$ $\frac{\partial - \partial v}{\partial t} = \frac{\partial v}{\partial t} = \frac{\partial v}{\partial t} = \frac{\partial v}{\partial t}$ ان مسا وا تو ال كو على الترتيب لا الله ي سے ضرب و سے كرجمع كرنے سے مبين موجى سطح كى مطلوب مساوات اللہ اللہ اللہ $(11) \dots 1 = \frac{r_{s}}{r_{2} - r_{b}} + \frac{r_{1}}{r_{-} - r_{b}} + \frac{r_{1}}{r_{1} - r_{b}}$ ما مل ہوتی ہے۔ ایس سے موجی مطح کی اکالی وقت سے بعب مدکی دھنع دسسنیا ب موجی سطح کی تراشیں جو محل دیمستولوں سے بناتی هیں ۔ قلم کے اندر موجی سطح کی جوشکل ہوتی ہے اس کو ذہر نفین کرانے کا سے سال طریقہ بہت کہ تیوں محد دستولوں سے اس کی حر تراضیں بنتی ہیں اُن پر غور کیا جائے ۔ اگر مساوات (۱۱) سے نسب نما مذف کر دیا جائے تو فور کیا جائے ۔ اگر مساوات (۱۱) سے نسب نما مذف کر دیا جائے تو لا اُل طاب ہے) (طاب ہے) (طاب ہے)

جب لا = ، تو

(ط'- 17) { الرط'-ج') + ئ (ط'-ب') - (ط'-ب') (ط'-ج') } = ٠ سيد هے جانب كے جلم كا دوسرا جروضر في

۔ ماج ۔ ی باب (ما + ی) (باب + ج) ۔ باج = ، بینے ما باب + ی ج ۔ باج = ، من تحول موجا آ ہے ۔ بین اس سے واضح ہے کہ (ما ی) والاستوی وجی مطح کو فسکلوں

﴿- لَا = لا + ما + ئ - لا = . يف البي = الراس ي كم لا = ·

 $-\frac{r_{1}}{r_{7}} + \frac{r_{1}}{r_{7}} + \frac{r_{1}}{r_{1}} = 1$

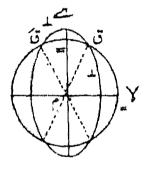
بہلی مماوات از نصف قطروا نے دائرہ کی ہے اوردوسری ج اورب تصف محوروں والے ایک ناقص کی جو بالکلیہ متذکرہ بالا وائرہ کے اندرواقع ہے ۔ ویکھو شکل مثلا۔

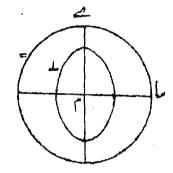
جب ا = ، تومساوات (۱۲)

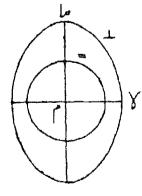
(ط'-ب') { لا (ط'- ع') + ي (ط'- لا) - (لا'- لا) (ط'- ع') = ٠

سی تخویل ہو میا فی ہے ۔ اورسد سے جانب کے جلے کا دوسرا جرو ضربی مختصر ہوکر لا از + ی ج - از ج = ا بن جا آ ہے - پس مستوی (ی لا) موجی سطح کو لا + ی = ب

ا در لل^{اس} + ک^{اس} = استکلول میم نقطع کرتا ہے جن میں سے اول الذکر ب نصف قطر کا ایک وائرہ ہے اور دوسرا قطع نا قصر جوایک دوسر کے ساتھ جار نفقلوں میں متقاطع ہیں۔ دیکھوشکل مطلا -







شكل ١١١٢

اور قطع ناقص بالم + الم = المين منقطع كرتا ہے - ان ميں سے

دائرہ بالکلیہ افض کے اندر واقع ہے ۔ دیکھوٹنکل <u>۱۱۲۰</u> ۔ رائرہ بالکلیہ افض کے اندر واقع ہے

ان میبوں صوروں یں عطیب کی مت مجل سے ہم اس سے معلوم کر بی جاسکتی ہے۔ چنا نچے مند کرؤ بالاتین شکلوں میں اس کی صاحت کر دی گئی ہے۔ علامت لے سے بدمراوسیے کہ نو شکل سے

صرفت روی می ہے ۔ علا مت عد سے بہر ارتب یہ ورس منتوی کے علی القوائم مقطب ہے اور علامت = سے مراد ہے کہ نور نیرین کریں تا ہے۔ مقال

مسیم موجی سطح دوچا درول پرشتل ہے جومرف جارنقلوں(و 'ز 'ز اور ح

میں اہم دیگر متعاظم ہوتے ہیں اور کسی دوسرے میں نہیں۔ دیجھوشکل معلا ۔ یہ تفطے میدار م میں سے گزرنے والے دو خطوطِ متفیم م ق م م ق پرو اقع مہ تریں جروا جد بشعاعی د ذرات رم می کہلانے میں۔ واضح ہو کہ یہ خطوط

قلرسے مناظری معوس وں سے ایکل مختلف میں -

سرے مناظمی مور دوموری فلم کی سطح بر منعطف ہوتی ہے و منعطف خاع جب نوری موج دوموری فلم کی سطح بر منعطف ہوتی ہے و منعطف خاع

اور ناصبُہ موج موجی سطح سے' ہو مگنیز کے عمل سے' ایسا ہی دریافت کر لیے جاسکتے ہیں صیبائمہ یک محوری قلم می صورت میں فکن ہے ۔ لیکن دومحوری قلم

کیصورے میں حالات زیادہ ہیجیدہ ہلونے ہیں۔ حیبا کہ قبل ازیں ذکرا حیکا سے دونوں منعطف شعاعوں میں سے کوئی ایک بھیء عمو اً وقوع سے مستوی ہیں

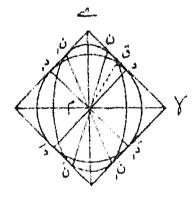
نهیں ہوئی ہے ۔ اگرین کا سی عام سیمتعلنہ دوزن موجین ایک و وسرے۔

اکر حیرایت رمی عما دھے مسمی دولوں ہو بیس ایا سے متعلق دولوں ہو بیس ایا سے متعلق دولوں ہو بیس ایا معلمی تویا علی علی القوائم مقطب ہوتی ہیں "اہم سی دی ہموتی شعاع سے متعلق دولفلبنی تویا با ہم دیگر علی القوائم نہیں ہوئے عماد سے

منطباح ہوتی ہے ا۔

مناظری محور یا واحل موجی رفتار کے معوی - ان بر

غورک نے یہ بیٹ کل ۱۹۰۰ با طام و جسکل ۱۱۰ کی طرح موجی سطح کی مستوی کا ہے والی تراس کو فقیہ کرتی ہے لیکن اس میں چار واسی خط دن ' دُن کُ اور دن ' دُن کُری تھینچے گئے ہیں جو وائرہ اور نافض کو ملی التر تبسب نقاط مذکور ہیں سن کرتے ہیں۔ یہ خطوط در اصل ستویال ہیں جو موجی سطح کی ایک جا در کو نفطہ دیں جا در وال کو مس کرتی ہیں۔ یہ ن سطح کی ایک چا در کو نفطہ دیں اور دوسرے مستوی اور دوسری چا در کو نفطہ ن ہیں مس کرتا ہے۔ اسی طح دو مسرے مستوی میں دوسری چا در کو نفطہ دیں اس کے علی القوائے ہے۔ اور جو نکر وونوں چا در وال کے عاسی مستوی جر نصف نظر مرد (= ب) کے علی القوائے ہے۔ اور جو نکر وونوں چا در وال کے عاسی مستوی جر نصف نظر مرد (= ب) مرد کے علی القوائے ہیں یا ہم دیگر منطبق ہیں اس کیے ہم د مناظری محور ہے۔ اس طرح ہم د وغیرہ ۔۔

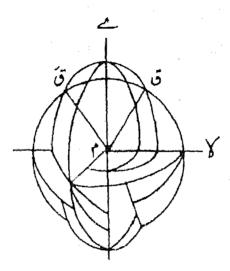


فنكل ١١٥

سی و لیره ملکن نے میا سب سے پہلے نابن کیا تھا یہ بتایا جا سکتا ہے کہ مشترک ماسی مستوی موجی شطح کو ندصرف دو نقطوں د اور ن میں مس کرتا ہے بلکہ ایک دائرہ میں جس کا دن قطرہے۔

اس بیے کہ مساواتوں (۱۰) میں ہیلی مسا وات کو ل سے اور تبیسری کو ن $\left(\frac{10}{12-1} + \frac{10}{11-1}\right) = \frac{00}{12-1} + \frac{00}{11-16}$ اگر (ل م م ن) مناظری محور کی سمتی جیوب التماً م ہوں تو الر ر = ب الر ر = ب اور ر = ب يس متذكره بالامساوات كريد هي جانب كاجله= ر (ل + ان ايس + ان ميساوات)= . اور للا (ط'-ج') + ن ی (ط' - رُ') = . . . (۱۳) اس میاوات میں لا ی کی ناصید موج کے ساتھ سمت (ل م ن ن) میں شعاع کے نقطۂ تماسس کی نقیمین گرنے ہیں۔ نقطہ د کیرکے ماسی متتوی کی مساوات ل ل + ك ى = ب ١٩١١) ٢ بس مسادا وں (۱۳) اور (۱۴) کے ملاہے (10).....(11+11+11)-しょっしょしょしょしょしょしょ جومبلار میں سے گزرنے والے ایاب کرہ کی مساوات ہے -بیس نفظہ تماس کا طریق مساوا توں (۱۴) اور (۱۵) کی شکلوں بینے منتوی اور کرہ کے نقاطع سے تعبیریا یا ہے اور اس لیے ایک دائرہ ہے۔ لفظہ فی برموی سفح ہیں ایا۔ گڑھا واقع ہے ۔ ماسی مستوی دن اس کو لِدَرا ِ وُصانبِ دِبتاہیے اور موجی سطح تو اس گرطیعے کے گردا گرد امک دائرہ میں س کرتا ہے۔ جو نکہ شعاع کی سمت جاسی مستوی کے نقطۂ تماش سے میں ہوتی ہے اس کیے صورت زیر بحث بیں مبداء کو دائرہ سے ملانے والی سعاعون کی تعدا د نا متناری بنے اور وہ ایک مخرف طاکی سطح بر وا فع ہوتی ہیں بس نقطه مسسے شعاعوں کا امک کھو کھلامخرو طرمنفرج ہوگا جوماسی واڑہ سم

معیطیس سے گزر گیا۔ اس کا نام بیش وطی انعطاف (conical refraction) رکھا گیا ہے۔



الم <u>الم الم الم</u>

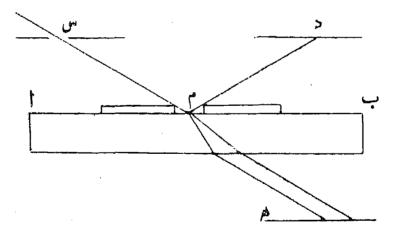
فوینیال کی موجی مطح کی تراشیں مزید وصفاحت کے بیے نشکل مستلامیں بتائی گئی ہیں ۔

اندروني وببروني عزوطي انعطاف - سروليميالن

نے اپنا برنظری شبجہ تجربی نصب ان کی غرض سے ڈاکٹر لائے ہا (Lloyd)

کے باس سبٹس کیا۔ اس نے ارا کو نا نبیٹ (aragonite) کلم کی الکہ بنتی کی حس کے بہلومنا طری محربین کے منصف کے علی القوائم تراشے سے نہ تھے۔ اس قلم کے شذارہ اللہ مقلم کے شذارہ اللہ معالمی مقوازی تھے۔ اس قلم کے شذارہ اللہ معنوط کا انتصابی زا و بیان بنتہ بڑا ہوتا ہے اور رُدُ بول (Rudberg) نے بیشتر ہی سے اس کے صدر انعطاف نہا داں کی کافی صحت کے ساتھ بیمائن کرلی تھی ۔

اندارونی محروطی الغطاف کی تصدیق کے بیے لائیس اُ معرفہ اِلا و ردوں کے سہووں میں سے نورکی ایک باریک میں کو گزار مرمفر الله قلم کی تختی میں سے منعطف ہونے دیا (دیمونکل تحلا) ۔ قلم کی بالائی سطح پر رکھے ہوئے ردہ کو حرکت دینے ہے بیسل کا زاویۂ وقوع حسیہ ضرورت برلاگیا۔ قلم میں سے خارج ہوکر اس کے نیمچے کی سطح سے بچھ دور رکھے موئے تئیسرے پردہ ہو و پر جب منعطف بیسل مکرائی تو عموماً دوسفید دھیتے اندرے پر وظمی اندان کی اس وضع میں یہ دھیتے خاص زاویۂ وقوع ایسا دریا ہت ہواکہ بیسل کی اس وضع میں یہ دھیتے خاص زاویۂ وقوع ایسا دریا ہت ہواکہ بیسل کی اس وضع میں یہ دھیتے میں اس سے اندرو تی مخروطی انعطا ف کا نظریہ قطعی طور پر صحیح تابت ہوا۔



شعكر<u>م 114</u>

اس فاص انعطاف سے منعلی نیسل کا زاویہ وفوع معلوم کرنے کے معلوم کرنے کے معلوم کر اگرردہ د کے معلوم کرا کرردہ د کے معلوم کرا کرردہ د پر روک لیا گیا۔ واضح ہے کہ آسٹس کا پر روک لیا گیا۔ واضح ہے کہ آسٹس کا

نصت مطلوبه زاویهٔ وقدع ہے -اس طح بمیائش سے زاویہ کی حرقعیت مامل ہوئی نظری قیرت سے بالکلیمنطبق ہوئی ۔ ایسا ہی شعاعوں کے الدرونی مخروط کا انتصابی زاویہ بھی ناپا گیا تو نظریہ شمے ساغة منطبق پایا گیا-

واحد شعاعی رفتارکے عوروں کی سمت کی

ا تعییان - شکل سالا یا مالا کے معائنہ سے واضح ہے کہ خلوط مق اور مق موجی موجی سے سے مخوط ما گرھوں مقابل موجی ہے کہ خلوط واحل شعاعی دفتار کے محر بیں۔ بہی خلوط واحل شعاعی دفتار کے محر بیں۔ نقط ق یا ق پر ماسی ستریوں کی ایک ناتنای تعداد مینچی جاسکتی ہے جوا کے مخوط نیار کرتے ہیں جو نقط ہی یا تی پر مماسی مخروط کہلاتا ہے ۔ بیس شعاع مق یا جو کرتے ہیں جو کرتے ہیں شعاع مق یا جو ایک ناتنا ہی بڑی تعداد کے تنا فر ہے جو ایک ایک ناتنا ہی بڑی تعداد کے تنا فر ہے جو ایک مقال کے اندر فقل موجی رفقال وں سے سین ایک ہی شعاعی رفقال سے معام مفرکرتی ہے۔

ر س قامیں اس واحد شفاعی رفتار والی سمت کی باسانی تعیین ہوسکتی ہے۔ چنانچہ اگر نفطہ ق شکل مثلا میں کے محدّد لائکی فرض کیے جائیں اور زاویہ کا ہم ق == قد تو

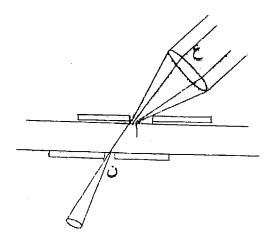
 $\frac{y}{1+y^2} = \frac{y}{(y^2+y^2)^{\frac{1}{2}}}$

 $\frac{\frac{r}{r}}{r} - 1 = (\frac{1}{r} - \frac{1}{r})^{2} = 1 : 2^{3} (\frac{1}{r} - \frac{1}{r})^{2} = 1 = \frac{1}{r}$

1 ± = 0:

 $\frac{7}{10} = \pm \frac{1}{10} = \pm \frac{1}{10} = \pm \frac{1}{10}$

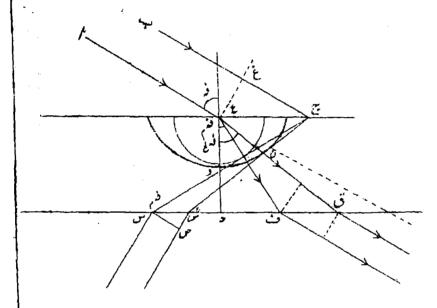
بایرونی هخرو هی انعطاف - سه و ایم هیک ش کی کہنے رڈاکٹر الائیڈ سے بیرونی مخروطی انعطاف کی بھی تجربی تقدیق کی - ادا گونا نمیٹ کی جستی کا قبل ازیں ذکر آجکا ہے اس کی بالائی تسطی کے نقطر بحر می بدا دی تسطی کے نقطر بحر می بالائی تسطی کے نقطر بحر می ایک مخروطی میسل ما سکر پر لائی تفکی کا دیا ہے گئے۔ اور بنیجے والی تسطیوں پر سہوں والے دو پر دے یا دیا فرغے لگا دیا ہے گئے۔ مرسی سے والے فرار کے واری کے مسلم منطبق کردیا جا سکا - الیسی صورت بن می واحد شعاعی رفتا رہے محر کے ساتھ منطبق کردیا جا سکا - الیسی صورت بین می پر شعاعوں کا جو بورا مخروط واقع ہوا اس میں سے وہ شعاعیں کر ان کی سمورت بین می ان کی سمت واحد شعاعی رفتا رہے محر سے منطبق اس طرح منعطف ہو کی ان کی سمت واحد شعاعی رفتا رہے محر سے منطبق اس طرح منعطف ہو کی ان کی سمت واحد شعاعی رفتا رہے محر سے منطبق مرکبی ۔ جب یہ شعاعیں فلم سے نفظہ ن برخارج ہوئی تو ایک منور کھو کھلے مخرط کی کے منا کو کھلے مخرط کی کی کھور کے منا کو کھلے مخرط کی کھول کے کو کھلے مخرط کی کھول کے کو کھلے مخرط کی متنا کو کھلے مخرط کی متنا کو کھلے مخرط کی کھول کے کو کھلے مخرط کی کھول کے کو کھول کے کھول کے کھول کے کہ کو کھلے مخرط کی متنا کو کھلے مخرط کی کھول کے کھول کے کھول کے کھول کے کھول کے کھول کی کھول کے کھول کی کھول کے کھول



ٹنکل <u>^ الے</u> شکل میں برآ م^یموٹیں حس کا محور واقع شعاعوں کی نیسل کیے محور کا منڈازی تھا۔ چنا خپہ ن کے پاستختی کے نبیج آنکھ رکھ کر دیکھنے سے ایک سنور کھو کھلا ملغہ دکھ ان دیا۔

کے منشوروں سے وہین منوازی پہلو کوں والی فلمی تحتی میں سے ج بنل گررتی ہے نوها العرم میدان نظرین دلیسب فنکلیس تیار کرتی ہے۔ ہم بہلے ماسعوری فلم کی تعتی سے سمیت کرینگے اور بتا تینیگے کہ نیکول جب وازی نہ میں ہونے ہیں او نداحل نورسے کسی شکلیں نبتی ہیں اور علی انفوائم وضیاب بندن يا منسع شعاعون برشتمل أبو توكيا - أكر نور يك لوني سرمو سفنيد بموتو ا خکال کا کیار اگ ہوتا ہے۔ چونکہ تداخل سے مسے صرفدی ہے کہ معمولی اور غیر معمولی بینسلول سے راستے منطبق برون اس کیے فرمن کمیا جار سیگا کہ قالمی تختی کا فی بنالی ہے۔ ایسی صورت میں شعامیں تقریباً ایک ہی راسنہ ان کی رفتاریں مختلف ہونے کی وجہ سے مقطّب بنسلول میں اختلات سیسیت واقع مو گا جو تداخل ہیدا کر نگا- سہولت کی خاطریہ عبی فرض کرلیا جا بیگا کہ شختی کی سلحوں پر نور کا بہت کم حصتہ العکاس کی وجہ سے صابع جا آ ہے . شکل مولایی منوازی شعاهمان کی منسل اع مب ج ایک قلم تحتیٰ پروا فق موتی ہیے میں کی سطحیں ج ع اور ف میں مناظری محور ع دیے علی القوائم نز اشی کئی ہیں - اگر تغنتی شعاع کے حال نہ ہوتی توشعاع سیدھی نقطہ دار خط کی سمت میں زفتا رس کے ساتھ میں جاتی ۔ سنتی میں معلی ورغیرمعولی شعاعوں سے متعلق نامید ہوج معلوم کرنے کے لیے ع كو حركز مان كرد الره اور تعطع انفس بنا و حوايات دو سرك مونقطه و بر س رئے ہیں اور جے ان پر خطوط عکس ج م کس اورج ناش بنیو- ایرتمام میں معمولی اور غیر معمولی موجوں کی رفتار میں سرا وورس ع سے برکی جائمیں تو فکل سے ظامر ہے کر سن حرستانے

شعاعوں ع م اورع ن کو ف اور ق ناک آگے بڑھاؤ جہاں دہ قلم کی دوسری سطے سے ل جائیں۔ پہال پہنچ کرشعا عیں ہوا میں وافع پنیل کی ابتدائی سمت سے متوازی منعلف ہوجائیں نگی۔ اسی طرح ہو امیں پہنچ کر معمولی ابتدائی ناصیر وج میں اور ج متی) ابتدائی ناصیر وج ع ع سے متوازی ہوجا سینے کے ۔ ان کے ما بین تفاویت راہ میں ص ہوگا جو ان کا درمیانی عمودی فاصل ہے۔

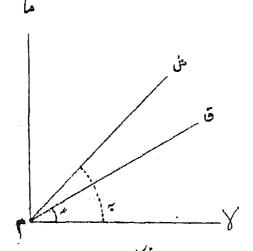


نتكل <u>119</u>

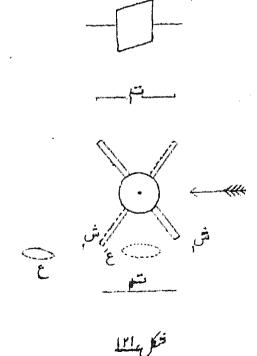
س س = س ش جب فه = ع د (مم ف س ج - مم ف ش ج)

تکل سے واضح ہے کہ ف س ج = فیم اور اگر یہ فرض کیا جائے کہ
غیر معمولی موج اور اس کے خطِ ماکس ج ان کا نقطۂ تماس و سے تدیا دہ
دور نہیں ہے بعنے زاویۂ وقوع فیہ کا فی چوٹا ہے تو زاویہ ع ن ش قائمہ
تصور کیا جا سکت ہے ۔ اور اس طح ' ف ش ج = دع ن تعت ربیاً
پس ف ش ج = فی تعریباً

اس لیے س ش = ع د (مم فم - مم فمع) تقریباً تعنی کی موما ن ع د کو اگر ٹ سے تعبیر کمیا جائے تو س من = سط (مم فم - مم فيغ) = ط [(جب في - جب في) الم - جب في الم = ك { (يمر - جب فر) - (سرع - جب فر) ا جس میں مهم اور معن علی لترتیب قلم کے معمولی اورغیر معمولی انعطاف نماہیں۔ ولم کے با ہر معمولی اور غیر معمولی ناصیہ ولئے موج میں وقت کا تفاوت = سست پن ان میں تفاوت ہیئت ہے = 177. میں ش جس میں و = ہوا میں نور کے متعلقہ ارتفاست کا وقت ووران و س 💂 🗕 لمولِ موج نور (محاس) = له .. تناوت بيئت ه = ٢٠ ف (ممر مباف) - (ممنع - جباف) ا يعنے نناوت بيمنٽ تنظيٰ كى موال تف اور زا ديئر وتوع فه كا تفاعل ہے : واضح ہے کہ آگر تختی بیلی ہو فہ کانی چھوٹا تو معمولی ادر غیر معمولی شعای م معمم أفرز تفريباً منطبق بهوجانی ہیں-اگر اس منطبق راستہ سکے اول کو ل تفاوت بيئت = سم الله لامس مسغ فرض کرو که تختی پر واقع ہونے سے پہلے مفطّب نرکا حیطہ ارتعاش اکا تی ، اورم ق (شکل ۱۱۰) اس سے تقلیب کا ستوی سے - اگر تختی سے خارج ما ہونے برمعمولی اور م ما قرارد سے جائیں تو یہ فرمن کر کے کہ مق کا زاویہ سبلان م کا کے ساتھ عہ ہے - ان سفاعوں کے حیط ارتعاش علی الترتب جم عہ اور مب مہ ہیں اور رفقاروں سے انتقاف کی وج سے ان کے ابین اختلاف ہیئت طمہ پیدا ہو اسے -اب اگر مشترح نیکول کی تعظیب کا متوی م ش مانا جا اور اس کا زادیہ مبلان م کا کے ساتھ بہ تو بچونکہ معمولی اور غیر معمولی افر اس کا زادیہ مبلان م کا کے ساتھ بہ تو بچونکہ معمولی اور غیر معمولی سفاعوں کے مسرف وہی اجزاد ترکیبی اس دوسرے نیکول میں سے متعلق ہوسکتے ہیں جراس کے مستوی م مش میں معتلب ہوتے ہیں اس کے مستوی م مش میں معتلب ہوتے ہیں اس کے اس کے ساتھ این خارج شارہ شعاعوں کے حیالہ ارتعاش بالترتیب جم عہ جم برادرجب عرجب بہ



یعنی ان دو وضعوں میں حدثیں ستم ہوتی ہیں ۔
اب ہم مقلب نور کے تداخل سے متعلیٰ جندا سان تجرب بسبان کرسیکے جو بغیر کسی دقت کے ہر طالب علم بطورخود کرلے سکتا ہے ۔ بیایش میں چونکہ بڑی باری مقصود رنبیں ہے اس لیے شکل مئنا والا نوتر عبولک کا مضعف ہونکہ بنیں ہے اس کے شکل مئنا والا نوتر عبولک کا مضعف ہونی استعال ہوسکتا ہے ۔ شکل مالا ہیں اس کو ذرا تبدیل کرکے نبلور ڈیا گرام کے بنور ڈیا گرام کے اس



بیش کیا جا آہے ۔ ش میں شینے کی مقطب شفتاں ہیں ج افتی محور پر
کھا تی جاسکتی ہیں۔ تخی جب وضع من ہیں ہوتی ہے قرآ سمان کی روضی (بااگر
یک لونی نور مقصور ہوتو سوڈ بیم کے متعلہ کی منتشہ روشی) اس برتعظیمی راویہ
میں واقع ہو کر بعد انعکاس انتصا اگا و برکو جاتی ہوئی مشترے (یا امتحافی)
برجوفلمی شختی رکھی جاتی ہے اس میں سے گزرتی ہوئی مشترے (یا امتحافی)
نیکول ن میں داخل ہوتی ہے ۔ اگر شینشہ کی مختی وضع میں میں ہوتو قلمی تحق
نیکول ن میں داخل ہوتی ہے ۔ اگر شینشہ کی مختی وضع میں میں ہوتو قلمی تحق
میں سے گزرتی ہیں۔

(۱) متولزی شعاعوں کا بجرب، سیر شعامیں جب شیشہ کی تنی

یہ رنگ قلمی شختی کی موٹا کی سے ۱۰۰ بع موتا ہے اورسب سے خاتص اس صورت

میں بایا جاتا ہے جبکہ سکول کے مشور ایک دوسرے سے عسلی القوام ہوئے بیں -

بلوس فی خان کے دسا تھ بجوب سے کلی ہونائی کے ساتھ رنگی ہونائی کے ساتھ رنگ کی بند بی بتانے کے لیے بجائے بالکیہ متوازی میلوول کا تختی کے اگر ایک ایسا بلوری فانہ استعمال کیا جائے جس کی اور اور بنجے کی سطوں سے یا بین نصف درجہ کا یا اس سے کم زادیہ ہواور خس کا مناظری محور اس کے صنابوں کے متوازی ہوتو مشترے نیکول کو (دھوئیل سالا) مناظری محور اس کے صنابوں کے صنابوں کے ساتھ فانہ سے محور علی القوائم وضع میں لاکر اس سے صنابر مستوی کے ساتھ فانہ سے محور کی دیم زاوایہ یہ یا گل سب سے کہا ہوا نظر آئیگا۔ یعنی اس کا سب سے کہا ہوا نظر آئیگا۔ یعنی اس کا سب سے کہا ہوا نظر آئیگا۔ یعنی رنگین دھاریاں فانہ کی باڑھ سے متوازی دکھائی دینگی ہے۔

المورثبت قلم ہے۔ سوڈ یکم شعلہ کے لیے اس کے معمولی انعطاف کا حرکی قیمت میں ہور ہے۔ اور فیر معمولی انعطاف کا حرف کی قیمت اسم ہ ہ و اینے ۔ ان میں تفاوت اور و دور ہے۔ ان میں تفاوت تفیق نور کے کمی کے ساتھ یہ تفاوت تفیقت سا بڑھتا جا آ ہے جنا بخشقتی نور کے لیے اس کی قیمت ۲۰۱۳ و دوست سا بڑھتا جا آ ہے جنا بخشقتی نور کے لیے اس کی قیمت ۲۰۱۳ و جب اسم حب اور صورت زیر بحث مقطب نور کی حدت ح = جب اسم حب طیم اور صورت زیر بحث میں عرص حدت ح = جب اسم حب طیم اور صورت زیر بحث میں عرص حدم اس کیے

مه والنهم موكد فانه كارا ويرسببت جوف موسف من أورك سمت ين اقالي تحافر تبديل مول من المالي تحافر تبديل مول من المالي تعافر تبديل معتدس

یہ حدّت اقل مہوجاتی ہے

یس ضابطہ طہ = $\frac{7\pi U}{U} (\alpha_{3} - \alpha_{3})$ کی روسے $U = \frac{(U + \frac{1}{V})U}{(U + \frac{1}{V})U}$

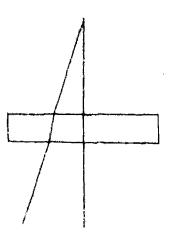
اگر هر کی تبدیلی بلحاظ له نظرانداز کردی جاتی سبے - اس سے واضع ہے کہ مختف ریکوں کی اعظم حدّت سے مقام مختف ہوئے ہیں - اگر صورت بنیں - اگر صورت بنی فرر استعمال کیا جائے تو فائنہ کی باراحہ کے متوازی اس کے طول سے مساوی وقفوں سے روشن اورتاریک بنیاں یا بندمشاہدہ مونگے - اگر منسرح نیکول ، و زاویہ میں تھمایاجائے بنیاں یا بندمشاہدہ مونگے - اگر منسرح نیکول ، و زاویہ میں تھمایاجائے تر حر بند بہلے روشن نظر آتے تھے اب تاریک نظر آئینگے اور جو بہلے تاریک تاریک تاریک کی دروشن -

اگر مشرح بیگول کی وضع برقرار راهی جائے اور فانہ کو ایاب کا فل کرو دی جائے (بیسے ۲۹۰ درجوں میں گھا یا جائے) تو ظا ہر ہے کہ زا ریہ عد اور یہ کی فیمتوں میں ۴۲ کا اضافہ ہوتا ہے لیکن ان کا درمیانی تفاوت (عد- بہ) مستقل رمینا ہے - الیسی صورت میں جب مجمعی جب عمر یا جب ۲بہ کی قیمت صفر ہوتی ہے بند غائب ہوجائے بیں - بیر عمسل فی چکر آگھ مرتبہ ہوتا ہے -

مستدق مقطب پنسل کا نجریب شکل الا

کے آلہ کو مشدق میسل کے ساتھ استعال کرنا ہوتا ہے۔ تولمی تختی شختی ہے پر رکھی جاتی ہے۔ استعال کرنا ہوتا ہے۔ قامی سے اور بنکول ن کو نیچے اُتار کر اس شختی سے قریب لایا جاتا ہے۔ اُس ان سے نور شیشہ کی سختی پر (جوش وضع میں رکھی ہمرتی ہے) گر کر قامی ان سے ہوتا ہوا نکول اور آنکھ میں واصل ہوتا ہے۔ آنکھ آسمال ایک سے میں مقتل ہے۔ آنکھ آسمال کے مقتل میں مقتل میں مقتل میں مقتل میں مقتل میں مالی ہے۔ انکھ آسمال کے مقتل میں مقتل

فئل علاا میں ع د قلم کا من فری مورسے اور انکے کا مقام اسے سیمت دع اس سے آنے والی شعا موں سے بیے تفاوت ہوئیت کا زادیہ طرح سفر دع اس سے آنے والی شعا موں سے بیے تفاوت ہوئیت کا زادیہ طرح سفر اور ان کے دع اس میں اور ان کے ایک ایک میں اور ان کے ایک ایک میں سے جرشعا میں مثل ک ق ف اس معین میلان کی کرزشگی ان کے لیے تفاوت ہمیکنت طرمتقل ہوگا - بیں ایک ایک راک کا ایک ایک ایک والے جرمتمی واراء مشاہدہ ہوگا - اس طرح تد آجل نورسے ہم نقطہ پر ایک ہی رنگ والے جرمتمی میں ہم دونی منعنی کہلا ہے جرب ۔



مشكل ٢٢٢

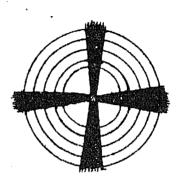
اگر نیکول علی القوائم وضع میں ہوتو نور کی مدت صفر ہوتی ہے جبکہ ببتا مہ = .

بس ان ہم مرکز رنگین وائروں کے اوپر ایک سیا وسلیب نما شکل بھی تیا رہوگی جس ان ہم مرکز رنگین وائروں کے اوپر ایک سیا وسلیب نما شکل بھی تیا رہوگی جس کے میں کی میں کے میں کی میں کے میں کے میں کے میں کے میں کے میں کے میں کی میں کے کی کے میں کے کی کے میں کے میں کے میں کے کی کے میں کے کئی

حس کے مسلط علالونی یا ہے دنگ صفعنی کہلاتے ہیں۔ واتعیم نورجب کے سال کے ملی التر تیب روسش کے سال میں التر تیب روسش کے ملی التر تیب روسش اور تاریک و کھا تی دستا جو بک اونی میسل کے تداخل سے

منعلیٰ ہے) - اگر نمکول ن متوازی وقت میں رکھا ہوا ہو تو شکل <u>۱۳۲۰</u> متا ہر ہمگی جوشکل <u>۱۲۲</u> کی تنتم ہے -



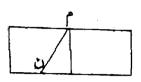


شكل ١٢١٧

لىسك*ل <u>۱۲۳</u> س*كل

قلمی تختی کوشکل مالا میں آئینہ نے بررکھ کربھی سندق بنیل کے مذافل کا تجربہ کیا جاسکتا ہے۔ اس کے لیے سندشہ کی تحتی کوضع ش میں میں پھیرنے کی ضورت ہوتی ہے اور نیز عدسہ کو وضع تع میں رکھ کرمت کے اور نیز عدسہ کو وضع تع میں رکھ کرمت کے اور بیز عدسہ کو اور ایک اور باسکہ یہ لانا ہوتا ہے۔

و- وغ = من (المراسم منغ)



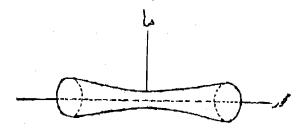
شكل م

اور تفاوت ہمیت = اس (و م ف) = الله (س - س) من اللہ جس میں و مبیا کہ پہلے و کر آ چکا ہے دقت دوران ہے ا م ف کا کے ایک کرہ اور ایک کرہ کا کہ ایک کرہ اور ایک کرہ کا کہ سے المر موحی سطح لاست قطر ب کے ایک کرہ اور ایک کرہ کا رہمتی سطح نصف قطر سب کے ایک کرہ اور ایک کرہ کا ایک نیم قطر سمتی س موتو رفتا رس متناسب ہے میں موتو رفتا رس متناسب ہے میں سے اور س نتناسب ہے میں سے - بیس موٹائی لئے بیات کا زاویہ

جب اس ساوات کو طہ والی مساوات کے ساتھ ترکیب دیتے ہیں تر لے = (طے - هم) حاصل ہوتی ہے -

٠٠ (لل - مم) = مم جم طم + مرَّ جب طم

(طر-ل من) = مرلاً + مرياً



اور چونکہ ل ﷺ لاً + الله سليم

((مرز - حر) ما - طر کی عیم مرا طرا (لا به ما)

ہو تداخل نور کی ہمہ بونی سطح کے بحوبنی منحنی کی مساوات ہے - اس منحنی کو مناظری مورکے گردگھانے سے ہم بونی سطح (Isochromatic surface)

مناظری محور کے گردگھانے سے ہم بونی سطح میں مصورت بنائی گئی ہے مناظری ما مورت بنائی گئی ہے مناظری کے ساتھ سطح میکورکی تراضیں دائر ہے ہوئے کے ساتھ اس سطح کی نراضیں فطع زائد ۔

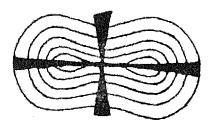
ہیں اور محور کے امتوازی کا ٹی ہوئی تونی کے ساتھ اس سطح کی نراشیں قطع زائد ۔

ہیں اور محور کے امتوازی کا ٹی ہوئی تونی کے ساتھ اس سطح کی نراشیں قطع زائد ۔

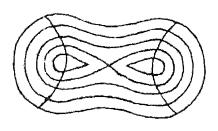
دو هوسى قلمون مان مقطب نوس كى پنسلون كاتدا



دو محوری فلموں کی ہم بونی سطح شکل <u>۱۲۵</u> میں بنائی گئی ہے ۔ قلم کی نز انش اگر محوروں کے مستوی کے مستوازی ہوتو قطع زائد کے مشابہ منی حال ہونے ہیں۔ اگر قلہ اس طرح نراشی جائے کہ مناظری محوروں سے درمیا تی زاویہ کا منقب اس کی سطوں کے علی افتوائم مو اور اس کے اغدرسے بیک لونی نور کی ستدق بنسل گزرے نو حب معظب اور مشترح نیکولول کی وصنع یا ہم ویکر علی القوائم مونی ہے تو تداخل کی روستن اور نا ریک دھاریاں ایٹرنوں (Lemniscates منے قاندان سے مشابہ ہونی ہیں۔ جب فلم کے مناظری محوروں کا مستوی ی ایک منکول کے صدر سنوی کے منوازی موتاہے تو اشرنوں کے ساتھ ایک سلینی شکل تھی مشاہرہ ہونی ہے جس کا ایک بیلو اسٹیرنوں کی آنکھوں میں سے گزرتا ہے ۔ دیجھو شکل مشا۔



شکل <u>۱۲۵</u> قلم کے محوروں کا ستوی حب نیکولوں کے صدرستویوں کے ساتھ دہم پر اکل موہا ہے تو المبر نوں کے ساتھ و وقطعے نظر ترجے ہیں جو اُن کی آنھوں میں سے گزتے ہیں۔ دیکھو فکل ^{میں}



قلو کے عور وں کے دس میانی زاویہ کی تبش کے مساتھ منہ کی ایک میں ان کا درمیانی داویہ بن کرا ہے۔ ان کا درمیانی زاویہ بن کرا ہے۔ ان کا درمیانی زاویہ بن کرا ہے۔ ان کا درمیانی کرا ہے۔ ان کی زایہ بن کر ہم کرا ہے میں کرا ہے کہ کہ کہ کرا ہے۔ ان کی دوہ ہے کی دوہ ہے کی ایک بنی قل کرو ترجی وضع میں تراشی تنی ہورکھ کر بندیج گرم کرنے سے اسٹیروں کے مابین سیالینا کسٹ کے مرکز دائرے بن جاتے ہیں اوصلیب کے صناعوں کا نقطہ نقاطع دائروں کے مرکز دائرے بن جاتے ہیں اوصلیب کے صناعوں کا نقطہ نقاطع دائروں کے مرکز دائرے بن جاتے ہیں اوصلیب کے صناعوں کا نقطہ نقاطع دائروں کے مرکز دائرے بن جاتے ہیں اوصلیب کے صناعوں کا نقطہ نقاطع دائروں کے مرکز دائرے بن جاتے ہیں اوران کے ایمی میانا موجاتی جاتے ہیں اوران کے ایمی میانا موجاتی جاتے اسی طرح دائروں کی شکل مرر انٹیوں میں تب کرانی میانا ہے۔ اسی طرح دائروں کی شکل مرر انٹیوں میں تب کرانی ہوجاتی ہے۔ اسی طرح دائروں کی شکل مرر انٹیوں میں تب کرانی ہوجاتی ہے۔ اسی طرح دائروں کی شکل مرر انٹیوں میں تب کرانی ہوجاتی ہے۔ اسی طرح دائروں کی شکل مرر انٹیوں میں تب کرانی ہوجاتی ہے۔ اسی طرح دائروں کی شکل مرر انٹیوں میں تب کرانی ہوجاتی ہے۔

نقلمی اشیاء میں حیلی فساد یا بگاڑ کے ذی لیعی در کی میں در کی ایسی ایسی ایسی ایسی ایسی ایسی کوشکفی کوشکفی کوشکفی کوشکفی کوشکفی کوشکفی اور اسس حالت میں اس کو طی انوائم مشوروں کے مابین رکھ کر دکھیں تو تعاقل تورکی شکلیں فوراً مشاہدہ ہونگی ۔ دیاو مرحالات موجانے پر فیا دیا تی کہیں رہنگا اور اس طرح تحقی دو بارہ ابنی کی انعطافی حالی افتدار کی سکلیں۔

بجا بے سلی ذرائع کے سٹیٹ کو اجا نک گرم کرنے بھی فساوکی حالت ہیں السکتے ہیں حسیبا کر دوبوٹ کے قطروں (Rupert's drops) کے ساتھ تجربہ کرنے سے معلوم ہوسکینگا۔

قلم کے مناظری محوری کانتشار (dispersion)۔

سأتوال باب

نورکی دائری اور ناقصی تقطیب محور لا کی سمت میں اشاعت بانے والی دومقطب موجول کے تقل مکان اگر محور ما اور محور ہے کی سمتوں میں علی التر تنیب یہ اور طہ سے تعبیر کیے جائیں تو ان موحر کی مساواتیں منفردہ حیثیت سے ہونگی۔ متہ کے کھیٹے یت سے یہ مسا وائیں عرضی موجی حرکت کی عام ترین مثال کو تقبیر کرتی ہیں جوسمیت کا بیں ا شاعت یاتی ہیں۔ دوسری مساوات کو بیسیلا کر da = 7 $\left\{ e - \frac{V}{V} \right\}$ $\left(e - \frac{V}{V} \right)$ لکھا جا سکتا ہے۔ اس میں ہیلی مساوات سے تعوی*ن کرنے سے* $\frac{d}{dy} = \frac{\pi}{2} , 3 \sin \theta + 3 \sqrt{\frac{\pi r}{\rho}} \left(e^{-\frac{|y|}{2}} \right) + \sin \theta + \frac{\pi}{2} \sin \theta$ $\frac{u}{u} = \frac{d}{2} \left(e - \frac{U}{2} \right) = \frac{d}{2} \left(e - \frac{u}{2} \right)$ معندا حب الله (و- الله) = الله

پس ان اخری دوسا داتوں کے بیدھے اور بائیں جانب کے جلول کے مرتبول کو جمع کرنے سے اور بائیں جانب کے جلول کے مرتبول کو جمع کرنے سے اور بائیں جانب کے جلول کے مرتبول اور جمع کرنے سے اور بائیں جانب کے جلول کے مرتبول کو مرتبول کے مرت

ييا براج باطر المراض + باج باطر المراض المرا

یہ سیا واٹ ایک قطع نا تفس کو تغییر کرتی ہے چزکر اس کے سیدھے جانب کے جلے کو جب صفر کے مساوی لکھا جاتا ہے تو خطوط متعتبیم حاصل ہوئے ہیں جو متنفار ہوائے۔ متعدد مصرف کر متابع منافع کو متابع متابع کا معاد

منوازی ہیں اس لیے اس منحنی کے منتقارب خیالی ہیں۔ پی واضح رہے کر عرضی ارتعاش کی عام ترین موج اقعنی مقطّب تصور کی جاسکتی ہے اگر ما اور سے کے محد ناقص کے محور اعظم اور محور اقلی سے منوازی فرار دیے جائیں نویہ اور طرسے حال ضرب کی رقم خارج خوجاتی ہے۔ اور جوزکہ ہے اور ج ہمین محدود ہونے ہیں۔ یہ صرف اسی صورت میں مکن ہے جبکہ جم صنہ صفر ہے بیضے صلہ = # # ۔ اس سے ناقصی مقطب موج کی مساوا ہیں ناقص کے اعظم واقل محدول کے حالہ سے

 $(\frac{U}{U} - \frac{U}{U})e^{\frac{1}{2}} = \pm \frac{\pi}{2} \frac{\pi}{2} (e - \frac{U}{U})e^{\frac{1}{2}} = \pm \frac{\pi}{2} \frac{\pi}{2} \frac{\pi}{2} (e - \frac{U}{U})e^{\frac{1}{2}}$

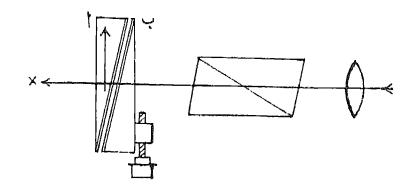
می جاستی ہیں۔ گردد مری مساوات میں مثبت علامت بی جائے و آینوالی موج کی طرف رمنے کرکے مشاہدہ کرنے والیے کو ارتعاکسٹس کرنے والا ذرّہ قطع اقصی ہوا فق سمتِ ساعت حرکت کرتا نظر آئیگا۔ اور اس نحا فاسے ہم اسسس انفس کو عمینی انفس کہہ سکتے ایس۔اور اگر منفی علا ست کی جائے تو فرر ہ مخالف سمتِ ساعت حرکت کرتا نظر آئیگا اور اقص دیسا دی کہلائیگا۔ درا شخالب ب = ج نافص دائرہ میں تبدیل ہوجا شکا اور کمخاط علا

(منبت یا منفی) موج علی الترمنیب تمیینی دائری تنطب یا بساری دائری قطب

كهلائيگى -

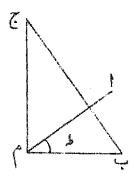
مقطب نوس کی نوعیت کا اصحان- سطب نوریاتو

فالصاً مستوی مقطب ہوگا یا دائری یا ناقصی مقطب یا ان کا آمیرہ۔ اگر مانصی مقطب ہوگا تو ناقص کے محرول کی متیں اوران کے طوبول کی ہا ہمی منسب دریا فت کرنی ہوگی ۔ اس تقیق کے لیے یا تو بالبینے کا معناوض نسبت دریا فت کرنی ہوگی ۔ اس تقیق کے لیے یا تو بالبینے کا معناوض (Babinet's compensator) استعال کیا جاتا ہیں یا راج موجی شفتی (Quarter wave plate) شکل منسل میں اور اندر آلدکی ساوری مناوی ساوی اور دوسرا نہ ایک فردہ ہمیا ہے ۔ ان میں سے ایک فاند انابت کرمٹا یا جا سے ایک فاند انابت کو اور دوسرا ب ایک فردہ ہمیا ہے کے ذریعہ اس کے با نوسے آگے اسچیج کے فردیعہ اس کے با نوسے آگے اسپھیج کے فردیدہ اس کرے تراشا گیا ہے کہ بابدؤں کی متصور موسک تا ہے ۔ نابت فانہ اس طرح تراشا گیا ہے کہ بابدؤں کی متصور موسک تا ہے ۔ نابت فانہ اس طرح تراشا گیا ہے کہ بابدؤں کی متحدی متحدید کے است فانہ اس طرح تراشا گیا ہے کہ بابدؤں کی متحدید کرنے کی متحدید کرنے کی متحدید کرنے کی متحدید ک



شکل بیمان طری محرصفی کے مستوی میں (نیر کی سمت میں) ہے حرکت نیر فانب میں قلم کا منا طری محرصفی سے مستوی سے علی القوائم ہے۔ نور کی متوازی بینسل میں قلم کا منا طری محرصفی سے مستوی سے علی القوائم ہے۔ نور کی متوازی بینسل بمعاوض رعمود واروافع ہوتے ہوئے \ یں سے دافل ہوتی ہے تواس کی لوں میں تقنیم ہونی ہے جن میں سے ایک منسل صفحہ کے م جب وہ فامد ب بیں سے گزرتی ہے تواس کی رفتار دوسری بیسل کی رفتار کی ہے وہاں یہ ابطار واسراع ہیئےت مسادی ہونے کی دجہ ہے ایک تعلد فرر کے طول موت کی رقبول میں تخول کریا جا ہے۔ ہے جس کامنوی ود نوں فانوں کے معوروں ستے ل كرحب ايسي دضع ميں أموا كرر كھتے ہيں جس. وانع نور جمجہ جانا ہے اور پیراس کے بعد معاوض کر اپنی جگہ سکت ہیں تزجن مقامات پر فانہ عبے تخارے ہے منوازی میا ہ بند دکھا لی دہی وبال تفاوت ہدیئت ۳۲ کی ضعت ہوگا۔اب تر مدیما ہی صلے ذریعہ

میما ونس کے حرکت بذیر فانہ کو تھیا۔ انسبی وضع میں لاتے ہیں کہان س رول مس سے ایک مناصلیبی تارول بر آجا سے - پیچ کا نشان بڑھ لیا سأبقه سباه بندس بعدى كا دوسرا بنصيبي اروك برآجا ہے - بین کا برنشان میں بڑھ لیا جا تا ہے ۔ دونوں نشأرن کا تفا وت ہسکتہ ریکے تبغا دیت کا بتناظر ہوگا ۔ یہ معلوم کرنے کے لیے کہ صفر نفا دست ہمبیئت والا کونسا ساہ سندم (بینی و و مغام کونشا ہے جہاں وونوں فانے مساوی موتے ہیں)محا وض کے سے روش کرنا ہونا ہے۔ایسی حالت میں سرف صفر نفا وبت ہمیئت والا بندسیاہ نظر اکٹیکا جو مکہ سفیدیور کے نیکول کے صدرمتوی کے متوازی ہے (بینے نیکول کے سرے کی سطم مے صوبے وز ہِ متوازی) _تر (۲) اگر بنسل ایجیلے نبکول ہی <u>سے بح</u>ید نہیں سکتی تومعا و من کو اس کی جگہ پر رکھ کر ایسی وضع میں لانا چاہیے کہ ہے طول موج کا تفاوت سبیکت ۔ بھراس کو خط نظرے گرد گھانا جا ہے۔ حتی کہ ایک سباہ بند صلیبی اروں پر ب نور کے ضابطے طاہرے کہ معاوض کے دونوں اوری فالول ی صدر تراشوں کی سمتیں اب ناقصی ارنعائش کے اعظم دا قل محوروں کو تغیببر ارتی ہیں ۔ سعیدا اگر مشترح نیکول می صدر تراش م ﴿ (دیکیونسکل <u>ما الل</u>ا) ایک بلوری فامذی صدر تراش م ب سے ساتھ زاویہ طہ بنائی ہے تو نور معاون من الكنيراس كارتعاش كاست م ا ك على القوائم سمت ب ج مين أموكى



تنكل لمالك

ارتعاشی نا نص کے محور کا طول م ب سے متوازی ارتعاشی نا نص کے محور کا طول م ب سے علی القوائم ارتعاشی نا نص کے محور کا طول م ب سے علی القوائم کے اور کی تقطیب دائری ہوتی ہے آسانی معلوم ہوجاتا ، کہ مشترح نیکول کی صدر تراش کب مہب یا م ہے سے متوازی ہوتی کے کینوکمہ ایسی صورت میں تداخل کے بند غائب ہوجاتے ،میں ۔

کر لیج موجی تختی ابق لی بلور کی ایک متوازی مہلو و کی گئی ہوتی ایک متوازی مہلو و کی گئی ہوتی اسے مودوار کے گئی ہوتی اسے مودوار کی متحد دوار کی متحد دوار کی متحد دوار کی متحد کی متحد کی متحد کی میں تو ان کے مامین کے مامین کی میان استعمال کی مباسکتی ہے۔ لیکن المیں میان کی مباسکتی ہے۔ لیکن المیں متحد کی متحد استعمال کی مباسکتی ہے۔ لیکن المیں متحد کی متحد استعمال کی مباسکتی ہے۔ لیکن المیں متحد کی متحد استعمال کی مباسکتی ہے۔ لیکن المیں متحد کی متحد استعمال کی مباسکتی ہے۔ لیکن المیں متحد کی متحد المیں متحد کی متحد اللہ کی مباسکتی ہے۔ لیکن المیں متحد کی متحد اللہ کی مباسکتی ہے۔ لیکن المیں متحد کی متحد اللہ کی مباسکتی ہے۔ لیکن المیں متحد کی متحد اللہ کی مباسکتی ہے۔ لیکن المیں متحد کی م

صرف ایک لمول موج سے نور (عمدماً سوڈ مرکے زر د خط)کے ساتھ کسی دوسرے طول کی موج سے بینے واضح ہے کہ تمختی کی موٹائی مختلف ہوگی ۔

جزوى مقطب نوركى بيهجان-ارممرل طبي مغي فيمقطب ارر

زاویہ کا مصف میلول می صدر تراسوں سے جواری ہے۔ جب سنزی مقطب نور کے کسی مبداری طرف اس تقطیب نما کا منے کرکے دیکھتے ہیں تر وہی کیفنیت مظاہدہ ہوتی ہے جو دو تیکولوں کے بیچے میں فلمتی تی رکھ کر سے بدن نور کی مسل کا معائنہ کرنے سے بیدا ہوتی ہے۔ تداخل نور کی تشکلیں سدھی دھا رہاں ہوتی ہیں جو صدر تراشوں کے درمیا فی زا ویہ کے

منصف کے متوازی ہوتی ہیں جب واقع نور کی تقطیب کامتری متصف کے متوازی مناسب کامتری متصف کے متوازی مناسبے تو ہوتا ہے تو

ظاہر سے کہ دھا رہاں زنگین ہونگی -اگر مشوی مفطب نور طبعی نور کے ساتھ طلا ہوا ہو تو تداخلی دھاریوں کے روپر کیسا ن تنویر چھی رونما ہوگی جس کی وجہ سے دھاریاں مردھم نظراً تینگی - "ماہم الیں صورت میں معی جبکہ واقع فر کا بہت قلیل جزومستوی مقطب ہوگا تداخل کی معامیاً کا فی صحابیاً کا فی صحابیاً کا فی وضابیاً کا فی وضابیاً کا فی وضابیت نے ساتھ شناخت ہوسکینگی ۔ جو مکہ ان کی وضاحت اعظم ہوتی ہے جبکہ وہ فور کی تقطیب کے مستوی کے متوازی ہم تی اس ذراجہ سے تقطیب کے مستوی کی سمرت بھی دریا فت کرنی جاسکتی ہے ۔

MALL

تعظیب نور کے مستوی کی تحویل - (عولانہ تفظیب)

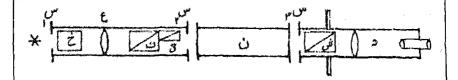
علی القوائم منیکولوں کے ابری بعض شفا ف ہسٹ یاداگر کافی 'دبا ذہ' میں رکھی جائیں (بیعنے ان کے اندرسے فدے گزرنے کا رسند کافی لمباہوں تو بھی ہوئی روضتی پھرسے ظاہر بھونے گئر ہے ۔ اس کے بھیائے کے بیٹ شے تنگل کو میدھے یا یا بھی جانب ایک معین زاور میں گھاٹا بڑتا ہے جزنوعیت شئے اور اس کی دیا زت نے تابع ہے (اگرشے تعلول کی شفل میں ہوتو محلول کے ادر اس کی دیا زت نے تابع ہے (اگرشے تعلول کی شفل میں ہوتو محلول کے ارتکا زے تابع ہے کے لیانا سے بھی اس زاویویس تبدیل اور شنے کی بیش کا بھی اس برا و میں تبدیل واقع ہوتی ہے (اگرشے کی بیش کا بھی اس برا

بور وہ سر استار تقطیب نور کے متوی کو محوّل کرتے ہیں (مشلٌ شکر کا محلول) مناظری عاصل کہلائے ہیں ۔ تجربہ کے دقت جبکہ منا بر سبدار نور کی طرب دیکھ رہا ہو مناظری عالی شئے تقلیب سے ستوی کو موافق سمتِ ساعت گھا دے تو ایسی محویل مثبت یا ہمینی کہلاتی ہے ۔ اور اگر منحالات سمتِ ساعت گھادے ایسی محویل مثبت یا ہمینی کہلاتی ہے ۔ اور اگر منحالات سمتِ ساعت گھادے

و کی با میں اور اس میں شے کی مناظری عاطیت کی تعرب اسس کی نوعی تعدیف اسس کی نوعی تعدیف اسس کی نوعی تعدیل کے ذریعہ کی جاتی ہے ۔ نوعی تحویل سے مرا و وہ زاویہ تحویل ہے جو محلول سے ایک و سیمیتہ طول میں سے نورسے گزرنے سے بیدا ہوا درجوعال شخے کی نعدا و گرام فی معب سنتی میتہ محلول پر تعتبہ کیا جائے۔ اگر نوعی سخویل عد تعبیل سے درجہ مئی بر بیدا ہوتی ہے تو اس کو [عد]ت تکھتے ہیں ۔ عد تعبیل سے درجہ مئی بر بیدا ہوتی ہے تو اس کو [عد]ت تکھتے ہیں ۔ فرض کروکہ کے معب سے تجمہ تیار کیا جا تا ہے ۔

اوراس محلول کول رسی میتر طول کی نلی میں رکھ کرمت تمبی*ن ریجر بہ کرنے* کرمنظیب کا ستوی نر° زاویہ میں محول ہوجا تا ہیے نو کا منتا ہرہ کیا جبکہ نور کی منیسل فلم کے منا طری محور کی سمت میں واخل کی گئی - ملور ی عاملیت کی بیمائش زادیر تحویل فی ممرطول قلم سنگ ذریعه مهم تی ہے۔ انعات کی مناظری عالمبیت کا بیٹو (Biot) سے سنط شاعریں انکشاف مہوا۔ منا طری عالمیت وابے اشیاء کے سالمات میں (یہ اشیا رُنواہ جامیایا یا ما بیع)عمو ماً کا رمن' را نگ (ţin) ' گندهک یا نائینْرومِن کا ایک ِ ْ غیر متشا کل جوہر ہوتا ہے۔جس کی وجہ سے ان اسٹیاریں سے سرا کیہ شے کا ایک جوابی" بو ام "مجھی پایا جا تا ہے ۔ بدیں وجدان اشیار سے بعض تسام کی مناظری عاملیت متبت البوتی ہیں اوربیض کی منفی – (Saccharimetry) ماتقطىك يى (Polarimetry) ـ تقطیب نور کی تحول سخا رت اورطب میں بہت مفید نیابت ہوئی ہے۔ اس کے ذریعہ دریافنت کیا جاتا ہے کہسی ریم ہوئے ایچ کے اندر سٹ کر کی مقدار کیا ہے۔ شکریما ٹی کے مخلف الات ایجاد ہوئے ہیں۔ان سبھوں میں بطورخاص اس امر کا لحاظ رکھا تجبا ہے کہ مشرح نیکول کو گھاکر (یاسمی اور ذربعیدسے علیک وہ زاویہ وریافت کر لیا جائے جس میں سنا ظری عالی ستھ کی و حبرے تقطیب کامستوی محوّل ہوتا ہے۔ ایسے آلات' نصف سایم اصول ر تیار کیے جاتے ہیں ۔ چنا تخیر شکل ۱۳۲ یک معاسف سے واضح ہو گا (Lippich) والتب دومنشوری تقطیب بیما کا خاکرسپے سے وہ نے سامنے مبدار نورہے ۔ف اور ق دو نیکول ہیں جرسہوہ س کے یا منے رکھے نئے ہیں۔ سٹرح میں سہوہ س سمے بیٹھیے رکھا گیا ہے اور تقطیب یما کے محورے گرد گھو متاہیے ۔ جس زا ویہ میں اس کو گھا ہے ہیں

اس کی مقدار درجہ دار دائرہ پر بڑھ لی جا سکتی ہے۔ نکی ن مناظری عالی محلول سے بھر کر س س سہروں کے بیج میں رکھی جاتی ہے۔ مبداء نورسوڈ سیم کا شعلہ موتا ہے۔ شہوہ س کے بیجیے محدب عدسہ ع اسے فاصلہ پر رکھا جانا ہے کہ مناظری عالی شئے کی مرجودگی میں س کا خیال سہوہ س پر برنظمی



Jan Kry

ہوتا ہے ۔ د ایک جیونی ہیئتی وُور بین ہے جونسکول ق کے کئارہ پر فوکس کی جاتئے ہے بیضے ما سکہ برلائی جاتی ہے ۔

بیں ان وو وضعوں کے مابین ایک ایسی وضع ضرور مہوتی ہے جس میں دونوں







شكل <u>هس</u>لا

شكل ١٣٣

نسكل بسسا

نصف حصتوں کی تنویر مساوی ہے۔ یہ وہ وضع ہے جبکہ مشرح کاصدر متنوی دے اور ق سے درمیانی زاویہ صنہ کے منصف کے علی القوائم ہے شکل میں اور میں یہ وضع نقطہ دار خط کے دریعہ کیا ہر کی گئی ہے۔ مشترح کو گھا کر اسی وضع میں لاتے ہیں تا کہ میدان نظر کمیساں روشن نظرا ہے۔ ربیخ کا ایک سیدمنشوری تقطیب بیما بھی استعال مہوتا ہے جس میں رو چیوٹے نبیب کول جن سے صدر مستوی متوازی ہوتے ہیں ایک بڑے لیکو ل ے سامنے رکھے جانے ہیں - اِس طرح میدان نظر کی تبین حصول میں مست ہوتی ہے ۔ دیکھیر شکل م<u>ے ۱۳۵</u> ۔ بیچ کا حصتہ بڑے نیکول میں سے آنےوالے نورسے منور مہوتا ہے آور ہاروؤں سے دوجھتے ایک ایک چھوٹے نیکول میں سے آنے والے نورسے۔ یہ ہارووا ہے جصے مساوی روشن ہوتے ہیں۔ دومسوری آلمبس بنفض ہے کہ آنکھ اگر آلہ کے محورے مبط جائے تو میدان نظر کے نصف جصتے مشرس میکول کی غلط وصنع میں مساوی روشن نظرآتے ہیں۔ سبہ منشوری آلمیں بیصورت نہیں بیداہروتی اس کیے وہ ریا کرہ بارکی کی سمائشوں میں متعمل ہوتا ہے -سوڈیم کا شعلہ مہیا کرنے کا آسان ترین طرافقہ یہ ہے کہ مسنی شعل اے مُنہ پر بلائینم الارکے طِقہ میں سوڈیئم با ٹی کا روزیٹ کا ایک منکا رکھ دیاجائے جب مشرح نیکول اسولویم کے بور کو بھیا دیتا ہے نو منسنی شعل کی میرامونی میان لگت مشرح کی سیم و منع کی تعبین میں تکلیف دہ نابت ہوتی ہے۔ اس لیے سہوہ س اور عدسہ ع (مشکل ۱۳۲۰) کے بیج میں شیشا کا ایک نحانہ بوٹا اسیم بانی کومیٹ کے محلول سے بھر کر رکھ دیا جا تا ہے تا کہ بد نیلا رنگ جذب ہموجا کے۔

لوران (Laurent) والانفطيب بيا بعي 'نصف ساية'

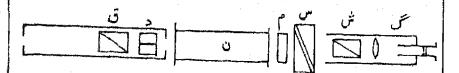
کے اصول پر نیار مواہے۔ سکبن بہ صرف ایک مخصوص فول موج والیے نور کے ساتھ استعال ہو سکتا ہے۔ برایاب بلوری نصف دائری سختی برشتل ہے۔ قلم کا مناظری محور شختی کے قطرے منظبی ہوتا ہے۔ شختی اسی مولی کی جاتی اسکے کہ معمولی موج اس کے اندرسے گزرتے بھوئے غیر معمولی موج پر نصف طول موج آئے کو بڑھ جاتی ہے۔ میدان نظر کا بقیہ نصف حصت مرمعولی ضغتی سے دوسیا ہوا ہوتا ہے۔ بہتختی اتنی موثی ہوتی ہے کہ بلوری شختی سے جس قدر نورگزرتا ہے اس میں سے جسی است ابی کر رتا ہے۔ اس میں سے جسی است ابی کر رتا ہے۔ رفون کر کہ بلوری شختی کا مناظری محور مقطب نیکول کے ساتھ کر رتا ہے۔ وزمن کروکہ بلوری شختی کا مناظری محور مقطب نیکول کے ساتھ کر رتا ہے۔ وزمن کروکہ بلوری شختی کا مناظری محور مقطب نیکول کے ساتھ کر رتا ہے۔ وزمن کروکہ بلوری شختی کے مور کی سمت کو تو بدار تعاش تحتی کے کہتے ہوئے۔ اس میں سے اور م قی واقع ارتعاشوں کی سمت کو تو بدار تعاش تحتی کے کہتے ہوئے۔ اس میں سے اور م قی واقع ارتعاشوں کی سمت کو تو بدار تعاش تحتی کے کہتے ہوئے۔ اس میں سے مور کی سمت کو تو بدار تعاش تحتی کے کہتے ہوئے۔ اس میں سے مور کی سمت کو تو بدار تعاش تحتی کے کہتے ہوئے۔ اس میں سے مور کی سمت کو تو بدار تعاش تحتی کے کہتے ہوئے۔ اس میں سے مور کی سمت کو تو بدار تعاش تحتی کے کہتے ہوئے۔ اس میں سے میں میں سے میں کی سمت کو تو بدار تعاش تحتی کے کہتے ہوئے۔ اس میں سے میں کر تعاش کو تعاش کر تعاش کے کہتے ہوئے کی سمت کو تو بدار تعاش تحتی کے کہتے ہوئے کی تعاش کے کہتے ہوئے کی سمت کو تو بدار تعاش تحتی کے کہتے کی سمت کو تو بدار تعاش تحتی کے کہتے کر تو کر تا ہے۔ اس میں کی سے کر تعاش کے کہتے کی سمت کو تو بیار تعاش کر تعاش کے کہتے کر تعاش کر تعاش کے کہتے کی کر تعاش کے کہتے کے کہتے کر تعاش کے کہتے کی کر تعاش کے کہتے کی کر تعاش کے کہتے کی کر تعاش کے کہتے کی کر تعاش کر تعاش کر تعاش کے کہتے کی کر تعاش کے کہتے کی کر تعاش کے کہتے کی کر تعاش کر تعاش کے کہتے کی کر تعاش کر تعاش کر تعاش کر تعاش کر تعاش کے کہتے کی کر تعاش کر تعاش کر تعاش کر تعاش کر تعاش کے کہتے کی کر تعاش کر تعاش

شكل ١٢٦٠

اندر داخل ہوکر م م اور م ب کی مستوں ہیں اور اسر مستوں میں تعتبر ہوجاتے ہیں اور ابہر آسٹے پر ان بین لیے کے متنا الحسسر تفاوت ہیں ان م م اسٹے ۔ بین ان م م اسٹے اور م اسٹے تعبیر کرنا ہوگا اور ان کے مسل کرم تی سے واضح ہے کہوری تحتی میں ہے گررنے کی وجہ سے تقطیب نور

کا منتوی م فد زا و یہ میں محول ہرجا تا ہے ۔مظلب نیکول محے میں جیھیے وہ ملوری شختی رکھی جاتی ہے جو بلور کی دون ن دائری تختیول مشمل سے -ایک تنی میبنی ملبرک ہے اور دوسری ساری ملبرا کی۔ ۱۰ نوں تقریباً ۵۵ رم می میشر مرتی میں اور اپنے اپنے منا طری محور کیے على القوائمُ نزاشي جا كر قطرك با زو قطر ركه كر جورٌ دي جاتي ہيں۔ اگر سوڑ بنم كل تور استهال کیا جاتا ہے تر میمان نظر کا ایک ایک نصف تقریبًا 🖍 زاویہ کر کھادما جا آاسیے ۔ اپنیز ان کے مائین ، مو کازا ویہ ہوناہیے ۔مشرح نیکول کوگھا کر میدان نظریم دونون نصف حِصِّول کومسا دی روشن کر لیتے ہیں -بعضُ شكريم! وُنْ مُسْتِيحِ نيكول نبس كُما ما جا 'ماسے بلكہ محلول سے جو تحوا ہے اس کی بیمائن اس طرح کی جاتی ہے کہ ماور کا ایاب فاند جمایا گیاہے - سہوہ میں سے داخل ہو کر ہور ہلے تقطب نیکول ق میں رہاہے ' بھر دو ملوری عنی در میں ہو کرمنا طری عائل سے کے محلول میں -(جونلی ن میں رکھا ہوتا ہے) نکلتا ہے۔ اس سے بعد بمبینی ملور کی تھی ہیں سے (جس تی سطحیں سنا خری محورکے علی القوائم تراشی کئی ہیں) ہو کر لیساری ملور ہے کا کا م دیتے ہیں ۔ ان فانوں سے جو مرکب تختی بنتی ہیںے اس کی تلحیں فانوں کے محرول سے علی القوائم نزائشی گئی ہیں۔ مٹن مشترح نیکول سے جو الیسی وضع ہیں جادیا گیاہیے کہ جب میں خابی امرنی ہے اور فا فر*ں کی تبر*عی موٹا کی بلوری بختی س کی ^{رٹا} تی ^ا ا دی ہوتی ہے نوحتاس رنگ (بھورا بنفشتی) بسیدا ہوتیا ہے۔ چوٹی گیلیلیو (Galilio) والی در بین ہے جو دو لموری تخی دیمہ

وکس کی جاتی ہے۔



تنكل مئتلا

اگر محاول تقلیب کے مستوی کوسید مصے جانب بیسر دیا ہے تو سرکت پذیر فانز کو پیچ کے ذریعہ گھا کر کم رختاس رنگ پیدا کیا جاتا ہے ۔ اور اگر بائیس جانب بھیرتا ہے تو اس فاندکو الٹی طرف گھا کر ختاس رنگ واپس لایا جاتا ہے ۔ بیما نہ سے رفتان پڑھ کرزاویہ تحول دریا فت کر لیا جاتا ہے اس لیے کہ پہلے ہی سے اس کی تعییر کی ہموئی ہموتی ہے ۔

محولان تقطیب کے متعلق فرینیل (Fresnel) کا

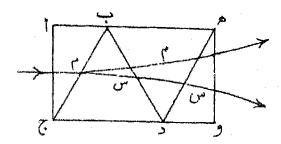
نظر میں ۔ فرینیل نے سب سے پہلے مولانہ تقطبیب (لیعنی مناظری عال ہشیاہ میں مقطب نورکی تقطیب کے مستوی کی تحول) کی اس طرح توجیہ کی کرمتوی مقلب نور کی مپنیل جب ان اسٹ باء کے المرر داخل تمونی ہے تو دوخلیت سے مختلف رفتاروں کی دائری مقطب موجل میں مقسم ہوجا تی ہے۔ جسیا کہ مندر حب نہ ذیل مسا داتوں پرغور کرنے سے معلوم موگا: ۔۔

(۱) یم = ارمب موسی (و - لل) صنم = ارجم موسی (و - لل) ایک دائری مقطب بمینی بوج کی مرا واتیس بی جرسمت لا میں رفقار سر کے ساتھ حرکت کرتی ہے ۔ اور اس کا حیطۂ ارتعاش اور و ذراے کا وقتِ دُوران ساتھ حرکت کرتی ہے۔

(r) $= l_{e} = l_{e} = l_{e} = l_{e} = l_{e}$

. دورسری دائری مقطب موج کی مسا و انب*ی بین جس مین در*ان کی حرکست ہے اور اسی سمت لا میں رفتار س کے ساتھ (جو س سے خیف سی مختلف منے) حرکمت کرفی ہے ۔ اس کا حیطۂ ارتعاش اور وقت دوران دہی، وج کا ہے -• یہ دونوں مومیں ایک دوسرے برمنطین کی جاتی ہیں تو $y = y_0 + y_0 = f\left[e - \frac{1}{2}\left(e - \frac{1}{2}\right) + e - \frac{1}{2}\left(e - \frac{1}{2}\right)\right]$ $=17 - \frac{1}{2} \left\{ e^{-\frac{1}{4}} \left(\frac{1}{4} + \frac{1}{4} \right) \right\} \sqrt[4]{2} \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{4} \right)$ اورضه = ضم + ضم = ال [مجم ٢٣- (و- ١٠) - جم ٢٣- (و- ١١)] $= -1 \ \text{c.} \ \frac{1}{6} \frac{1}{\sqrt{16}} \left\{ e^{-\frac{1}{4}} \left(\frac{1}{\sqrt{1}} + \frac{1}{\sqrt{1}} \right) \right\}^{\frac{1}{4}} e^{-\frac{1}{4}} \left(\frac{1}{\sqrt{1}} - \frac{1}{\sqrt{1}} \right)$ جس سے مساوات منے = ۔ مم ۱۱ لا۔ (اِ ۔ یُ) مامل ہوتی ہے - جيسے جيسے لاکی قبيت برطنی ہے مندرج الانسبت عاس التمام چارول رُبع دا رُول میں گھُوم جاتی ہے اور اس کی گردش فاصلہ نے ۔ یہ میں بنی ہے جس کا حیطۂ ارتعاش ۲ او ہوتا ہے اور جس کی تقطید جیسے جیسے موج سے کو ٹرمننی ہے بیسا*ں رفتا رکے سا نقر گر* ایاب سنتی میشرفاصله بس وه و سیسی (ایسی سی می مقطرون می می موم جانا ہے۔ واضح ہے کہ حب دونوں دا بری منتظب موجر ں کی رفقاریں ایکامساوی ہوتی ہیں تو س = س اور حال موج کی تعظیب کامستوی تا بت رہتا سے بینے گردش نہیں کرتا -

اس توجیه کی تصدیق کے لیے خربینیل نے چار بلوری منظوروں کوال کُشکل میں اس توجیه کی تصدیق کے لیے خربینی کے مثنا بمجیم متوازی السطرح تیار کیا جس میں منظور اس جو اور بھر و میساری بلورسے ، ہرمنٹور کا بورسے تراکشے کے تقے اور منظور جب دواور دھرو میساری بلورسے ، ہرمنٹور کا



174 Ki

مناظری محد بحبہ متوازی السلوح کے کناروں کی سطحوں کے علی القوائم تخا۔ اگرمتوی مقطب بیشل سطح استجماری السلستادل کے مقطب بیشل سطح استجماری میں مقسم موجاتی ہے تو سینی موج زیادہ تیزرفتار بالفرض س کے ساتھ بہلے منٹور میں سے گزرتی ہے اور دوسہ سے منشور میں سے بالفرض س کے ساتھ بہلے منٹور میں سے گزرتی ہے اور دوسہ سے منشور میں ہو جاتی میں اس کی رفعاً رچھر س ہو جاتی ہے اور جو انظے منٹور میں س کی طرح الاضطہ ہو ہے اور بیاری موج بینسل م م کام جے ۔ فرونیل خرج کرکے منسل میں کام جے ۔ فرونیل خرج کرکے منسل میں کام جے ۔ فرونیل خرج کرکے دیکیا تو خفیقت میں دوسیل ما میں کی طرح ۔ فرونیل خرج کرکے دیکیا تو خفیقت میں دوسیل مائی کی دائری مقطب تھیں۔

معمولی الفکاس و العطاف نوس کے متعلق فرینبیل کا نظوری، ۔ نورے برقی متناطبی نظریہ سے ہیلے انعکاس دانعظی کے متعلق کے متعلق کے متعلق کے متعلق کے متعلق کے متاب ہوا۔ اس کے متاب ہوا۔ اس نامرت نظریہ اور تجربہ کے نتائج میں انطباق یا یا گیا بلکہ سادگی اور آسانی کے نام بھی اس کو دوسرے نظریوں پر مین فویت ماسل ہے۔ اگرچہ بعد کو نام ہی اس کو دوسرے نظریوں پر مین فویت ماسل ہے۔ اگرچہ بعد کو

آنے وا بے رہاضی وانوں نے اس نظریہ کے بعض اساسی منصوبوں ریجا اعترا کیا ہے کمین برقی مقناطیسی نظریہ کے سواکوئی دو سرانظریہ اس کا مفت الجہ نہ کرسکا۔ بدیں وجہ مناسب خیال کیا گیا کہ اس موضوع پر بھی ایک مختصر سا مضمون لکھا جائے۔

فر بینیبل نے نور کی موجیل کو لیکدار شنے کی موجول کیے نتشا بہ نصور
کیا اور چونکہ ٹیس کے اندر آواز کی موجول یا سنے ہوئے نا رپر لیک کی موجول
کی رفیار متعلقہ معیار لیجک کے جذر المربع سے راست تمناسب ہے اور
کئ فنتِ واسطہ سے جذرا لمربع کے بالعکس' اُس نے نور کی موجول کی رفیار

کاضا بطہ بھی س = می<u>ارگی۔</u> کاضا بطہ بھی س = کشافت اس کو یہ بھی فرض کرنا بڑا کہ تمام فضائے عالم میں خوا ہ ^{وہ} الکواکہی

ہو یا ما ڈی اسٹ یا ، ٹی بین سالمی' ایک النہ ادرجبرالیق واسطرحس کو آتھر کہتے ہیں موجود ہے جس کی لیجک سب جگہ ایک ہی ہے ۔ لیکن کثافت مونان از می رسٹ ایسے اندرمختلف ہے ۔ اسٹ مائے اندر کی اہتھر کا

انتلاف کا فن اُن کے انعطاف نماؤں کے افتال نے انتقاب کا باعث ہے۔

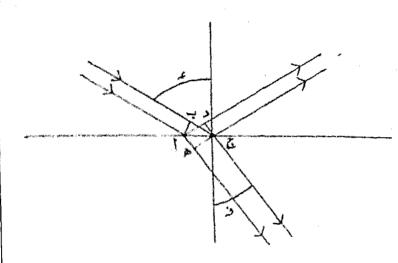
فرینیل کے نظریہ سے ہم بنائینگے کرمتنا وی اسموت (isotropie)

واسلوں میں نور کی بنیسل حب سی دوشفاف نسکین غیرساوی انعطاف اوالط واسطوں کی قاصل سنتوی برواقع ہوتی ہے تو اس کی کتنی توانالی منعکس بینسل مر نتقل ہوتی ہے اور کتنی منعطف نیسل میں۔ شکل م<u>اسل</u> میں

وض کرو که ۱ ب ج د اور ج ه علی الترتبب متوازی نیسلول سے واقع معکس اور منعطف السید لائے موج ہیں - اوپر والے واسطنیں

ر فتار نور س ہے اور نیچے والے میں سی طرح نئر نئران واسلوں لی کتا فتیں ہیں اور واقع بینسل میں فیطرُ ارتعاش ایک منعکس نیسل میں

ب ا ورمنعظف میں ج -ب ا ورمنعظف میں ج -من سر سر یہ سر میں ان میں میں ان اور سے ایک سم فاصلہ برامک دوسل متوی فرض کرو ۔ ان دو نو *ن مستولیو ل کیے بیچ میں نور کی نیب*لوں کی توانا نا



شكل ١٣٩

حسب ذیل میونگی:-واقع نیسل کے طول سم سمر کی توانا تی صح شمر از سم (اسب) منعکس میسل ... سم ... صح شمر باسم (ج د) منعطف پیسل ... سم ... صح شمر ج سم (ج ه) اگرزا دید د فوع عد برد تو زادیهٔ انعطاس بھی عدر موگا - فرض کرد زادیہ انعطا

فہ ہے۔ پیونکر اب = ج د = ا ج جم صرادر ج هر = ا ج جم له اس کیے بقارِ توانائی کے اصول ہے

الراويك واسطرس نيج ك واسطرس وركا انعطان نما هرم و المع المراع على المراد الم

پس شرع = مر = جب مه لهذا بقاءِ توانائ والی مساوات تعولین کرنے سے

(اوا - با) جم مرجب فر = جا جم ف

سیصنے (اور بات با) = جا مس عدم فی ... (اور بات بات کی تعیین او کی رقبول میں ہو گئی ہو کئی ہو کئی ہو گئی ہو ہو ہو ہوں نقل مکان کے اسطح کے ستوازی) اجزارِ ترکیبی با بعد گمر مساوی پرواقع ہوں نقل مکان کے اسطح کے ستوازی) اجزارِ ترکیبی با بعد گمر مساوی ہونے چاہیس ور نہ سطح سے مقابل جا بوں کے استحرکے درات ایک دوسرے کے سامتی ہونے چاہیس ور نہ سطح سے مقابل جا بوں کے استحرکے درات ایک دوسرے کے اسلامی ہوئے کے افتار کے افتار کئی کہواقع موجیں پر جاسکتی ہیں ۔ اس ساوات کے افتار کرنے میں ہم یہ فرض کرنے گئی کہواقع موجیں ہو وقع کے ستوی میں بردا کرتی ہیں ۔ سے صرف وہی موجیں پیدا ہوئی ہیں است والے افتار کئی ہیں ۔ معہذا انعمان وانعطاف سے جواس علی القوائم مستوی میں مرتعش ہیں ۔ معہذا انعمان وانعطاف سے وقت سوائے تربی علامت والے افتار فن ہمیئیت کے لیعنے 11 کے کوئی آور وقت سوائے تربی علامت والے افتار فن ہمیئیت کے لیعنے 11 کے کوئی آور وقت سوائے تربیئت بردا نہیں ہوتا ۔

نوس کی بیسل آگروقع کے مستوی میں مقطّب ہو تو واقع منعکس ادرمنعطف ناصیہ ہائے موج کے ارتعاش اس کے علی القوائم مستوی میں ہونگئے ہیں فاسل سطے سے میں اوپرنقل مکان (1+ب) ہے اور اس سے عین نیچے ج پہلی مساوات کو دوسری برتفتیم کرنے سے او - ب = ج مسعد محم فنر ۰۰۰ (۳) ماوات (۲) اور ۲۱) کوئیم رئے سے ۱او =ج (۱+مس عدمم فد) $\frac{7}{5} \frac{f}{5} \frac{5}{4} \frac{3}{4} \frac{4}{5} \cdots \cdots \frac{7}{5} \frac{1}{5} \frac{1}{5} \cdots \frac{7}{5} \frac{1}{5} \frac{1}{5} \cdots \frac{7}{5} \frac{1}{5} \frac{1}$ مسأوات (۲) ہیں سے مساوات (۳) کو تعزیق کرنے سے ار ب = - ال جم (عد - ولم) ... اگرزاویہ عہ سے فدہبلے و اسطہ سے دوسرا داسطہ مناظری کثافت میں بڑا ہے اور جب (عدر دنه) منبست ہے۔ معہدا چونکہ (عد 4 فد) زاویہ ۱۸ سے بڑھ نہیں سسکتا جب (عدب فر) منبت سب بیں اگر سی آن ہیں دانتے موج کے اندر نقل مکان ایکے سمت میں ہے تو منعکس مرج مدر نقا کی کا کا کا کا م منعکس موج میں نقل ترکان کی سمت اس کے مخالف ہموگی اس لیے کہ اُ اورب کی علامتیں مختلف ہم بیعنے کثیف ترواسطہ پر۔سے جربے العکاس ہزناہے تو ١٦ كا تفاوت سيئنت صورت يذير مونا - ٢ - ١ س يح بيلس حب لطيف از واسطه پرسے العکاس مؤناہے تو عہ ﴿ فَهُ أَسْ لِيهِ جِبِ (عه- فنه) منفي ہے ، ا ور لا أور ب كى علما كمثيل أركب ہى ہونى ہيں يس بوقت العكامسس كونى

ینسل کی حلات متناسب ہے توانالی کے جواکائی رقبسطے میں سے عمودوار فی ا نید کررتی ہے بینے رفتار بور کنافت واسطر ا در میلئہ ارتعاش محیمر بیر کے عال صرب کے نتنا سب ہے۔ بس واقع منعکس اورمنعلف پنیلوں کی عدسته (کقتریرًاعمود دار وقوع کی صورت میں) على الترتيب من شرك من شرك (مرسل) اور من شرك المرس الله يع را ، وا ر<u>م-ا</u>) اور مرمرا كر تناسب م (اس مي که سي خي = (سي خير) سيء مرسي خير) واضح ہوکہ ۱ را گو وغیرہ نے تحریب صدت کے ان ضابطوں کی تصدیق کی ہے۔ نوی کی بنسل اگر وقع ہے مستوی سے علی القلی تم مقطب ہوتونا صبہ ہوج کے ارتعاش و توع کے متوی میں ہو سنگھے۔ بالفاظ دیگر واقع موج کے ارتعاسس اب کے متوازی ہو مگئمنعکس ہوج سے ارتعاش فہ ہے متوازی اور منعطف موج کے ' هر ج کے متوازی - (طاحظ ہوٹنکل عامیا ہے) - چونکہ < ب اج = < دج ا = عہ اور < هرج ا = فہ واقع منعکم ا در منعطف موجول کے نقل مکان سمے اجرا یز نرئیبی اس کی سمن میں علی النزئیب = الرجم عد من ب جمعه اورج جم فنه .: (الراب) جم عد = ج جم فنه البكن (الراب عنه) = ع المس عد مع فنه ہیں دوسری مسا وات کو پہلی بھتیم کرنے ہے $\frac{1}{2} = \frac{1}{2} = \frac{1}$ اور چونکه (+ ب = ع مجمونه

 $=\frac{\neg + (a + b) \neg a}{\neg a - a} (\frac{a - a}{a})$ $\therefore 5 = 1 \left(\frac{1}{5 + 6} \right) \frac{6}{5} \frac{6}{1} \cdots \frac{6}{1} \cdots$ اسی طرح ۲ ب = ج (جم ف - جب ف) = ج جم (مد + ف) جب (عر - ف) $\frac{1}{2} = \frac{1}{2} \left(\frac{2a - ia}{a} \right)$ زاویہ (عد + فد) جب ۴ سے کمتر ہوتا ہے تو مس (عبر + فد) مثبت ہے اور ایسی صورت میں ب اور او کی عُلامتیں متصاد ہم بھی میکہ دو مسراوا سط يهلے واسطرے كثيف تزموكا - يعنى عرى فر - جس سے ظاہرے كم تحقیف تر واسط برسے فرکا اُنعکاس ہوتاہے نو ۱۱ کا تعنا وت ہیں سے یا یا ہاتا ہے۔ واقع بیسل جب سطح فاصل کے تقریباً عمود وار ہوتی ہے $\frac{1}{3+4c} = 7 \left(\frac{1}{3+4c} \right) = 7 \left(\frac{1}{3+4} \right)$ $\frac{1-x}{1+x} = \frac{x^2-x^2}{1+x} = -$ جو وقوع کےمتوی میں مقطب بزر کے نتا بچ کے ماتل ہیں۔دکھوسا د آمن^(۱) نوری منیل جب کسی سطح پرتقریبًا عمود و ارواقع موتی ہے تو ا اصیبته وج سے اندر کے تمام ارتعاش سطخ کے نفریگا ستواذی ہوئے ہیں۔ بدیں وجہ آیسی حالت میں واقع نور کی تقطیب کا مستوی خواہ کچھ ہی ہو منعکس اور منعطف بیسلول کے لیے ایک سی متبعہ برآ مرموا اسم -

 $\frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{2} \quad \text{if } \pi = \frac{\pi}{2} \quad \text{if } \pi = \infty$ $\frac{\pi}{2} \quad \text{if } \pi = \infty$

منعطف نیسل کا حیطندارتعاش تب ج = 7 ال جم عدجب فر می معطف نیسل کا حیطندارتعاش تب ج = 7 ال جب (عد + فد) جم (عد - فد) مراح (عد - فد) مراح (عد معطف نیسل میں تو انائی کی صدت = حرج = $\frac{r_J}{a}$ =

تفاوت بيئت يبدا سومات الرنوس كسي عي إلى مستوى ما نورير انعكاس كايه الزبوناب كربطيع جيسے زادية وفوح زاوية تقطيب سي تے زہوتا جا 'اپیمنعکس فورسے ارتعامیش و توع کے *ستوی سے قریب تر* على لقوا مر موبيتے جلنے ہيں بالغاظ ديگر منحكس نور كى تقليب كاستوى وتوع كے میں سنعکس موسلمے - اس لیے کہ (مبیا کہ قبل ازیں بتا یا گیا ہے) منعکس موجول کے $\frac{-3^{3}}{4}$ بی ان کے تناظر صرتول کی نسبت = $\frac{-3^{3}}{4}$ (عہد + فہ) (4) یر ، 9 سے کمتر ہے توجم (عنب فسر) کی تا جم (عہ ۔ فہ) سے کمٹر ہوگی ۔ جس وقت مس عہ = ہر' وقوع کے متوی والے ارتعاشوں کا اُوالکلیہ منعلمت بہوجائیگا اورستری مذکورے علی القوائم ارتبعا شوں کا نور بالکلبیتنعکسر یہ متیجہ بروسیاڑ (Brewster) کے کلبیہ سے عین مطابق ہے اوراسِ

ا نعکاسی تقطیب کی توجیہ ہوتی ہے ۔ وونوں مقطب بنسلول کی صریم مساوی ہونگی

اس لیے کہ و فوع کے ستوں کے متوازی ارتعاشوں کے اجرارِ تحلیلی کا حال جمع برویئے اوسط ستوی مُرکور کے علی القوائم 'ارنعاشوں کے اجرارِ تحلیلی کے حال جمع کے مساوی ہوگا۔

کلی د (خولی) انعکاس -اگر نزرگی نمیس کشیف ترواسطه سے مکل کر تطبی ترواسطه میں معطف ہوتی ہے اور ادل الذکر و اسطہ کا اضافی لنطافنا (بینے بمحاط تانی الذکر و اسطه) حرّ ہے تو حرّ جب عہ = جب فه اور و توع کے مستنوی کے علی القو الحرار نغاشوں کے لیے

ب= الرجب (فر-ه) = المرجم عرجب عدر جب عدا ا- مَرَّ جب عَدَّ المرابع على المرجم عرجب عدر جب عدا المربع على المربع عدى عدى المربع عدى المربع عدى المربع عدى عدى المربع المر

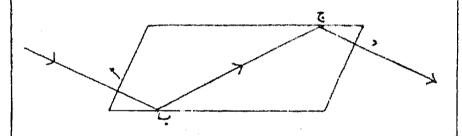
ما دات (۸) بین عدکی یفتمیت درج کرنے سے سیا دات ب = کر عال ہوتی ہے۔ پس جس دفئت جب عہ = لیے نور کی بیسل کلیڈ منعکس موجاتی ہے با دی استظر بیں ایسا معلوم ہونا ہے مصرحۂ بالا حالت میں منعطف پیسل کا حیطیہ ارتعاش ج صفر ہوجا نا جا ہیں ۔ نیکن

ہ من متیجہ کی اس طرح توجیہ کی جاتی ہے کہ تجربہ بتا آہے کہ حالت مصرحۂ بالا میں لطیعت تر داسطہ کے اندر فی الحقیقت موجی حرکت سرا بیت کرتی ہے لیکن فاصل سطح سے تقریبًا ایک ہی طلق بوج با مرتکلتے پروہ تلف موجاتی ہے - اس لیے ج کی مندرجُ بالا قیمت اسی طبی حرکت کا سیامی ارتعاکش متصور ہونی چا ہیں ۔ جس وقت ع = ، ۹ جم عد = ، اور ج کی قیمت صغر ہوجاتی ہے - بس جب کٹیف ترواسطہ بس زاوی وقوع عہ کی قیمت اسس کی فاصل قیمت سے تبدر بج بڑھ کر ، ۹ ہوجاتی ہے تو ج کی قیمت گھٹے صفر ہوجاتی ہے ۔ جس وقت مرجب ع > اتو ب اور ج کی قیمت ملتقی ملتقف ہوجاتی ہے ۔ جس وقت مرجب ع > اتو ب اور ج کی قیمت مراب ملتقف

اس مفروضه کو پیش نظر رکھ کر فدیدنیل نے نظری طریقہ براخذگیا کہ دھالیکہ فروقوع کے ہتوی کے اسی مستوی میں قطب اور ایسا ہی جب کہ اسی مستوی میں قطب اور فلی انعکاس کے باعث ہمیت میں جو تبدیل بیدا ہوئی ہے صفر سے بڑھ کر ہے ہم وا اسے برینج جاتی والوی وفوع اپنی فاسل قیمیت سے بڑھ کر ہے ہم وا اہرے ۔ میکن زاوی وقوع جب ان حدود کے الدر موا ہے تو داخلی انعکاس کے بعث مقطب نور کی ہیست کی تبدیل متوی ذکور کے علی القوائم مقطب نور کی ہیست کی تبدیل منے تعسوب کیا کہ اگر مقطب نور کی ہیست کی تبدیل منے تعسوب کیا کہ اگر مقطب نور کی ہیست کی تبدیل منے تعسوب کیا کہ اگر مقطب نور کی ہیست کی تبدیل منے تعسوب کیا کہ اگر مقطب نور کی ہیست کی تبدیل منے تعسوب کیا کہ اگر مقطب نور کی ہیست ہوتو ہو ہو توع سے داخلی انعکاس سے متذکرہ بالا ہیستی تبدیلیوں میں ہے کا تفاوت پیدا ہوتا ہے ۔

فرینیل کا جسم معین (Rhomb) ان تیج

امتحان کے بیے فرینیل نے سبنہ کا ایک مجسم معین تبارکیا جس کے اک سرے میں سے نور کی شعاع | ب عمود وار داخل اموکر دو بار ۵ 6° زاویہ پر دا تع ہو ادر کلی دِ اخلی ا نعکاس کے بعد مقابل کے سرے میں سے عمو د وار 'نکل عائے ۔ دیچیو شکل م^{یں ا} ۔ اگر واقع پینبل منتوی مقطب موادراس^{کے} ارتعاش وقوع کے مستنوی کے ساتھ دمیم مال ہوں تو ان ارتعاشوں کے



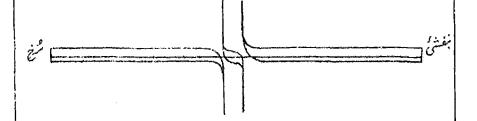
ا جزار تحلیلی حومسنوی مذکور کے علی القوائم اورمتواری ہو بھے باہم ویکر مساوی ہ و ننگے ۔ ازرو کے صاب ہر کلی د اخلی انعکاسس پرمصر صرابالا اجزارِ تحلیلی میں الله کا تفاوت ہمئیت ہونا چاہیے۔ یعنے معین میں سے خارج ہونے پران اجزار کی ہئیتوں میں مجبوعی ٹور پر ہے تفاوت کی توقع ہوگی اوروہ باہم دیگر علی انقوا مم بوسکے ۔ بالفاظ دیگر خارج بنیسل دائری تقطب ہونا چاہیے ستجسسوں کیا گیا تو

۔ سرے میں سے دائری تقطب نور داخل ہوتا ہے تو اس کے ارتعاشوں کے ' باہم دیگر علی القوائم اجزار تحسل میں مزیر ہے کا تفا وت ہیئنت پیدا ہوتا کے بیعنے جلہ ہ کا تفاوت صورت پذیر سوتا ہے اس کیے خارج بیسل مستوی نفطب ہوگا اور اس سے ارتعامی وقرع شے متوی کے ساتھ دمین رزاویہ پر الل ہونگے -ساتھ دمین رزاویہ پر الل ہونگے -اگر فریدنیل کے معین میں سے ناقصی مقطب نور واضل کیا جائے اس طح پر

کہ ناقصی ارتعاشوں کے محرعلی النزتیب وقوع کے متوی کے اندرا وراس کے علی القوام ہوں تو ارتعاشوں کے اجرابر تخلیلی میں علاو ، سابقہ ﷺ تفاوت ہیں نئے ﷺ کا ایک مزیر تغاوت عائد کیا جائیگا ۔ اس لیے نور جب خارج ہوگا تو متوی مقطب ہوگا۔ فرینیوں کامعین رابع ہوجی تختی ہے بہتر کام دے سکتا ہے اس لیے کہ اگرچہ وہ صرف ایک رنگ کے نور کے لیے لیے کا تغاوت ہیئیت قطعی صحت کے ساتھ بہدا کر سکتا ہے لیکن اس سے سفید نور کے تمام اجراب زکیبی سے لیے بھی تقریبا اسی فدر نفاوت ہیںئت حاصل ہوسکتا ہے ۔

آ محوال باب

ح رنگول میں منتشر ہونے کو ا نتشار کہتے ہیں ۔موحی نظریہ کی ماعبس تجرئسي واستطرمين داغل موكر مختلفت زا ويون بني منعط ہیں واسط ندکور میں مختلف رفتاروں سے حرکست کرتی ہیں۔ اگر اور کی ربین الکواکبی فضا، (بیعنے ایتھر) میں سربہ اورکسی ماتی واسطدیں - اس نور کا واسطر فرکورس انعطاف نما حرب - ہمارے ت کہام رنگول کے لیے متفل ہے۔ الغول جیسے تیز متعبّر تنویر کے شاروگ شاہرہ کسے مبیں یہ ماننا پڑتا ہے کہ انتہ میں تما مرزئیوں کی رکھتار ایک ہی ہوتی ہے۔اگر ایسا نہ ہوتا تو الغول جیسے شارہ کا رنگ اس کی سنوبر کی حدّت کے تا۔ لیکن تھی ایسا مشامر وہیں ہوا۔ مناظری فینٹ کے مرنی مصدیس عمق ما دیجھا جاتا ہے کرنور کے طول موج ما تقہ اس کی انعطا نِ بذیری ٹرھتی جاتی ہے بینے عام طور برشفاً ف ا دّى واسطور سي طرل موج كى كمى كي سك ساتھ واسطركا انعطان نمائعي شيستا ہے لبكن جبال انجذاب وَاقْع مِوَاسِمِ ولال يه قاعده لوت ما ألم ع - البيس ذرا سابڑے لول موج کے لیے سوڈیم کے بخارکا انعطاف ناغیم مولی طویر



شكل ملكك

ار راده جا آہم کے اندها فی کارہ کی طرف چڑھ گیاہے ۔ بھی سے نابت

العواف یعنی فاند کے اندها فی کارہ کی طرف چڑھ گیاہے ۔ بھی سے نابت

العواف نا نا غیر معمولی طور پر گھٹ جا آہے ۔ ٹشکل سے (جو فوٹو گراف کی فل

العواف نما اکا ٹی سے جی مقتد ہر ہے ۔ آگے کو جو ل جو ل طول موج میں

انعطاف نما اکا ٹی سے جی مقتد ہر ہے ۔ آگے کو جو ل جو ل طول موج میں

مزید کی دافع ہوتی ہے ۔ طبیعت کا اوپر کی طوف کا انخراف گھٹ جا آ ہے۔

ادر بھر بالآخر (و d) کے و سے بہنچ کر طیف جا دیا ہے۔

ادر بھر بالآخر (و d) کے و سے بینچ کر طیف جا دیا ہے۔

ادر بھر بالآخر (و d) کے و سے بینچ کر طیف جا دیا ہے۔

ادر بھر بالآخر (و d) کے و سے بینچ کر طیف جا دیا ہے۔

ادر بھر بالآخر (و d) کے ماتھ جلد نینچ ار کا تا ہے۔ آر ڈیلیوووڈ (R. W. Wood)

گر جا نے کے بعد طیف کر رائی دم اوپر کی جانب منحوف ہوتا ہے۔ لیکن کی گاب میں مطالعہ ہوسکتا ہے۔

کی گناب میں مطالعہ ہوسکتا ہے۔

انتشار نور کا جو بھی نظریہ بنیش ہواس میں ضروراس ہے قاعدگی" کی توجیہ شامل ہونی جاہیے۔ ایجھرکا ہوتی متناطب ہے۔ ایجھرکا میں ان بیانی میں میں میں میں میں میں اللہ کی توجیہ کرسکتا ہے۔ متعدد میں ان کی قرجیہ کرسکتا ہے۔ متعدد مختصین نے اس کی قرجیہ کرسکتا ہے۔ متعدد مختصین نے اس پر طبع آزانی کی ہے۔ اور ان کی شخصیفات مبتدیوں سے لیے

مياواتين الفذكيس: -

بہت سبق امور ٹابت ہولی ہیں۔اس لیے ہم مختصر طور لان بی کا ذکر کرنیگے۔ ب قاعله اخلافِ قاعله انتشار Anomalous dispersion) _اس کی ترجیہ کے لیے میکانی صول پر ایّدہ اور انتیمرے یاتمی تعامل کے ذریعہ بو سینسک (Boussinesq) مس (Sellmeier) كالمرهوليس (Helmholtz) كالر (Ketteler) لَوَمِّل (Lommel) ' وغيره في نظري قائم كي أي -ان کا ذکر کے سے پیلے صروری معلوم ہوا ہے کہ کوشی (Cauchy) کے ضابطہ کا بھی ذکر کر دیا جائے جو رفتار نور کو افول ہوج کا تفاعل ابت کرکے انعطا ف نما اور طول موج کے مابین ایک رابطہ قائم کرتا ہے جس کی صابی على من اكتر صرورت يراتى ب - كوشى ك ضابط ملب زل بس: - $\cdots + \frac{3}{1} + \frac{2}{1} + \frac{3}{1} + 1 = 0$ (1) ·····+ = + + + + = > (r) جن میں س اور ھر رفتارِ بؤراورانعطاف ننا ہیں' کہ طولِ موج ہے اور را ب می مقادیر میں ، ب ، ب ، ب ، ستقل مقادیر میں ۔ ایس کو ملتی نے فرض کیا کہ انتشار انگیزواسطہ میں از ہادراتیھ رونوں ل حر*کت کرتے ہیں۔* بوسیلسک نے خال کیا کہ ایتحری کٹافٹ منتق رہتی ہے لیکن اڈو جزدی طور پریبٹ جاتا ہے اور اس بٹالا سے اُ ڈو اور انتھریں جورڈ عل پیدا ہوناہے اس قدر خفیف ہوناہیے کہ اس ہے ا رہ کے المدر سدا ہونے والی تحکی تو تس ا قال کا ظ تصور کھا مکتی ہیں۔ مسلما تو کا یہ مفروصد ہے کہ ا زُہ اور انچھرے ا بین اسس طرح كا جررةٌ على بيدا بوتاب أن كي أصاني بثاد (الله - الله) كي تتناسب ب اس بناميراس في اليخراور ما وه ك يع على الترتيب مندر جرول حركت كي

الم الرائل = ا فرائل - ك (الله - ظم) شر فرا لله - ظم) ' و و ' ادّہ کے سالمات یا فراّات کے متعلق فرض کیا گیا کہ وہ طبعی اور قسری دون قسم کے ارتعاش کرسسکتے ہیں۔ طبعی ارتعاشوں کا دِقتِ دُوران ہے۔ اور قسری کا و - یه قسری ارتعاش ان میں بار کی موجوں کی وجہسے بیدا ہوتے ہیں سا دہ موسیقی حرکت کے فعابط سے ظاہرے کہ وقت دوان = ٣٢ میشاؤ ' پس ان تفرقی میا وا توں کا ایک خاص حل مندرجهٔ فیل نکل کا کہے: -- $(+) \begin{cases} \left(\frac{e}{c} - \frac{\Delta v}{b}\right) & \text{if } r \neq -\frac{\Delta v}{b} \end{cases}$ $\frac{\partial u}{\partial r} = -\frac{\Delta v}{b} \qquad (+)$ $\frac{\partial u}{\partial r} = -\frac{\Delta v}{b} \qquad (+)$ جن میں ہے۔ ما دّی واسطہ میں نور کا لمول ہوج ہے -حل (ب) کو (1) کی دوسری مساوات میں تتونین کرنے سے جس میں لہ = ایتھریں طول موج زرکا جس کا تعدّد وہی ہے جو اوی سالما یفے لئے ہے ہوئے۔ ر1) کی بہلی مساوات میں حل (ب) کو تعولین کرنے سے لے طول موج

إركا انطات نا مرحب ذلي علل بونات: -

 $(2) \dots \qquad \frac{rJ}{rJ-rI} + I = \frac{rJ}{rJ}$

اگر اقری واسطہ میں ایک سے زیادہ انواع کے سالمات ہوں اوران میں سے
ایک ایک نوع کے سالمات کے طبعی ارتعاشوں کے وقت دوران مختلف
ہوں تو (1) کی مسا واتوں میں ہرنوع کے سالمات کے لیے ایک مزید
مساوات کے اصفافہ کی ضرورت ہوتی ہے اور اس کی پہلی مساوات میں ایک
متناظر ترفی زیادہ کرنی ہوتی ہے۔ جناشجیہ انعطا ن نما کا صفا بطہ ہوگا

 $\alpha' = 1 + \sum_{i} \frac{1}{i} \frac{i}{i} \dots \dots (\alpha)$

جن میں کے رقوم کے جمعے کی علامت ہے اور ان اور لین واسطہ کے ہرزع کے سالمات کے منعلقہ متقل اور کمبی ارتعاشوں کے طول میں ہیں۔ اگر اس کے طول میں اور کی طون سمبر فرع ازی

اکر لدکے مقابلہ میں کہ چیوٹا ہے بیٹے مرفی طیف کے نور میں اڈی واسطر شغاف ہے لیکن میعف کے بالائے بنفشی حصدیں اٹجذابی سند رکھتا ہے تو واضح ہے کہ لہ کے بڑھنے سے حرکی قیمت معنتی ہے۔

-1) فنابطه (د) بشكل = 1+1 (۱- -1) الم

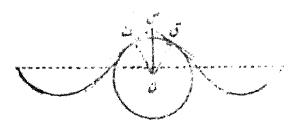
لکھا ماسکتاہے جو کو ملی والے منا بطرکی شکل میں توبل ہوسکتاہے۔
اگر طبیعت کے بالائے بنفشی حصہ کے علاوہ یا نمین رئرخ حصہ میں ہی
ایک انجذابی بندموجود ہے جس کے بیے لہ کے مقابلہ میں لہ بڑا ہے۔
تر میا وات (و) کو بشکل

(j) - - [([] - 1)] + [([] - 1)] + [] - 1 = [

زما دہ قوتوں کی رقموں کو نظراندا ذکر کے لکھ سکتے ہیں۔ سلما تر ہے اس ضابطہ سے ختفات ہمشیار کے انتظار نور کی توبی تعبير مهوتی ہے اور " خلاف عا عده" انتشار کی تھی ترجیہ ہوتی ہے۔ چنا نجیہ کہ ایک انجذا بی بند کے متنا کارہے تو مسا دات (و) سے کا ہرہے کہ لہ سسے زراسے بڑے فول موج ہے لیے حری قبیت فیرسمولی بڑی ہو جاتی ہے۔ ساوات (ز) سے واضح موتا ہے کہ لم سے وزاسے چھو کے فول موج کے لیے هرکی قیمت ابتدار الا خیالی " موتی ہے لیان جیسے میسال مشاول ہے مرکی قبیت دوبار ، حقیقی بن جاتی ہے آگرجہ اس کی مقدار فسیسٹر حوبی ہیں آئ نطاف مَا حركومين اورلمول مِن له كو فيدل ال كراكر زسيكمين ما م تولمول موج جسے جسے انجذابی بدر کے ایک سرے کے قریب محتا جائیں ایک في عاصل بوگا مِر طرل موج مع موري طرف عدس بوگا- تيكن طول موج بيست جیسے انجذابی مند کے دوسرے سرے سے قریب برطانا مائیگا یہ تعنی اور فراور کی طرف مخت بوگا۔ دیکیونکل مالکا ۔ آ وا زکی مختا بوں میں طالب المم_انے دیکھا ہوگا کہ کمبھی لی^آ زاد ادر قسسری ارتبعا^ق کا متیا زسمینے میں تنے ہوئے افغی ڈورے پیمنا سب طول کے لفکا کے ہوئے رقامها فب مرد دیتے ہیں ۔ هوستاون (Houstoun) کی تقلید میں ہم سِلمائز کے استدلال کی ان رتفاصوں کے ذریعیہ حسب دیل توضیح میش کرتھ ہمیں :-یونکہ یہ فرض کیا جا ناہے کہ ہاؤی واسطہ کے ذرّات انتجم کے ذرّات کے طریعته پرہے ہوسے ہیں اور نور کی موج جب ان پرسے گذرتی ہے تر وہ آخرالذكر يعنے اليحفرك زرّات كے گرد ارتعامش كرتے ہيں اس ليے لبطور غبیہ بہتصور کر ہینگے کہ ایک تھکدار ڈورا اُنفی ومنع میں ان انجیاہے ۔ ش قیت سے اور ڈورے کے ایک سرے سے لے کر دوسرسے سر ۔ مساوی فاصلوں سے م کمین کے حموے عصوبے رقاص (جن کا ملول ل) ہے نظامے عے بیں۔ فرض کرو کہ ڈورے کے اکا ٹی طول سے ن

ر قاص لٹک رہے ہیں جو خرد رورے کی کمیت فی اکائی فول ک ہے۔ اب سے افغی سب توی میں ایک جیبی سخنی نما اسا در موسیقی حرکست کی)موج سے سے آویزاں رواص می انتصابی مستویں میں اسی ہی مرکبت ضر*وع کردیے این* پیولیزل د تمامیوں کی حرکت ان سنے ملبعی یا آزاد ارتعا منوں؛ ورقسری ارتعا شوں پر شتى ہوتى ہے۔ اول لذكر كا وقت دوران و = ١٦٠ كيد ب اور ناني الذكر كا وفنت کوران واچی جرازیس کے نقط بر تقلیق کا سیے۔ نتوش می دیر بعید آزاد ارتعا صلب بروجات فی اور عدرت تسری ارتعاش ماری رہتے ہیں ۔ اگر تسری رتباشوں کا وقت ووران و رقاصوں کے آز او ارتعاشوں کے وقت ووران و ۔ سے بڑا۔ ہے تورتیاصوں کی حرکت شکل سے (1) کے عائل ہمگی پیغ ان کی میکنتول این کوئی فرق زیر آئیگا و قت بید کر ل طول کے متن ظرمو کا ۔ دوسری میوز یر جبکہ و 🛬 ان کی حرکت فعل ماکا (ب) کے مانی ہوگی بعنی ہیںت مین فیالت ہو مین کی

وقت زوران گھٹ کر ل کے متناظر ہوجائیگا۔ اب زمن کرو رقاص کسی درمیانی وضع م ج ج میں ہے اور انتصابی کے ساتھ ایک جیوا زادیہ طہ بنا تا ہے ۔ ڈورے کو تھینچنے والی توت کسٹ جم طہ ہے (جس میں ج جاذبہُ ارض کا اسراع ہے)۔اس کا نتصابی خرو ترکسی ک ج جم کا طہ نے اور چونکہ طبر ایک چیوٹا زاویہ ہے اس لیے یہ جرو تقریبًا ک ج ای -ترت کا اُفقی جزو ترکیبی ک ج بب طرب - بونکه جب طر = - مرابع -5-2-2-2-(نقطرتعلين كابيشاؤ) سنی نما موج افتی مستوی میں مائیں جانب سے بدھے جانب س رفنار کے رت ہے۔ فورے کے ایک مولے من من ق کی حرکت بر عور کرو- س اس کا وسلى مقام ہے ۔ اور وضع سكون سے اس كا بشاؤ ن س سے ۔ اس لكريہ ، رو توتیس عل کرتی ہیں ۔ ایک قوت اس سے بالدھے ہوسے اقاصول ان ان اق كارة على ہے اور دوسرى قت اس كے دونوں سردل يركے تنا و ت ك ن س ق ترس کا لول ہے -الفرالذكر قوت عات جم حنسن= ات مبح فنس = ات حان تقریباً = تارنس ق) جسیس ص نقطهس کے یاس دائرہ انحنا کانصن و ورے کے اگراہے ن س ق کا اسراع معلوم کرنے کے لیے وض کرو کہ وورے براس کی موجی حرکت کی حالت میں سیامے مانب سے اکس جانب كورفارس عائدى ماق ہے -اس سے (ف س ق) كے اسسراع ميں



تكل ٢٠٠

 $\frac{\frac{d}{dt}(\frac{d^{2}}{dt})}{\frac{d^{2}}{dt}} = \frac{(\frac{d^{2}}{dt})^{\frac{2}{2}}}{(\frac{d^{2}}{dt})^{\frac{2}{2}}} = \frac{(\frac{d^{2}}{dt})^{\frac{2}{2}}}{(\frac{d^{2}}{dt})^{\frac{2}{2}}} = \frac{d^{2}}{dt} = \frac{d^{2}}{dt}$

 $\frac{1}{2} = \frac{1}{2} = \frac{1}$

ت دورے برے گزرنے والی موج کی رفتار کا مربی ہے جبکہ دورا رفاصوں سے معرّا ہوتا ہے۔ معرّا ہوتا ہے ۔ ہم اس کو سما سے تعبیر کرینگے ۔ اور چو کمہ لہ = مود جبکہ و دورے برے دفاری کے ساخہ گزرنے والی مج كا وقت دوران اور له اس كاطول موج ب اس لي = vi + (<u>0003 vi</u>) evi nm'(<u>0-U</u>) ·ラード (シア) キシー ال س كس المعامات م واضع ہوکہ و = ١٦ کي ادر و = ١٦ کي اس سے که ل موج کے وقت ووران در والے رقاص کا لول ہے اور ل ے سے بندسے ہوئے رقاصوں کا طول ہے جن کا وقت وورا ان و ہے۔ رل جب ل سے بڑا ہو اسے تو اوپروالی مساوات میں بائیں جانب کے حله کی دوسری رفتم کے لیے وہ علامت لینی چاہیے جس سے رفتا رکھ الے جائے بن ٧ = ١٠ - المعراق الم ماوات كوس برتمتيم رف سي كل يعن انطاف كا عرا = ا - ما وا جوا تتثارِ نور کی سادہ ترین مساوات کے مشابہ ہے -فلزی العکاس - مجلے ملزّی سطح پرسے نور جوثدّت کے ساتھ

منعکس ہوتا ہے اس کی وجہ غالبًا انتخابی انعکاس ہے۔ چا ذی کی ایک بنتی ترسنیشہ پر تیار کے اگر معاشد کی جائے تو بہے طول ہوج کے فردی تقریبًا کا ل غیر شغاف بائی جا کیگی ۔ لیکن سفشی ادر بالائے بنغشی نور میں کا فی شغاف دکھا تی ویگی ۔ چنانچہ برقی قوس کا ترحم بنغشی نور اس سے اندر سے صاف نظر آئیکا کر کاربن سلاخ کا تیز دہکت ہوا گڑھا بائک ترحم بایا جائیگا۔ اس ظاہر ہے کہ جاندی کی سطح پرسے فرد کا انعکاسس انتخابی ہو اسے ۔ اسی طرح سونے کے جسلے ورق پرسے فرد کا انعکاسس انتخابی ہو اسے ۔ اسی طرح اور سنری ال نیلا نور اس کے اندر سے ساریت کرما آ ہے ۔

فلزی انعطاف - کنڈٹ (Kundt) نے بی ٹینی

شیسته پر برق پاست یدگی کے ذریعہ مطروح کرکے ایک دقیقہ سے بھی کم زاوی انعطا کے فلڑی منشور تیار کیے ۔ اور الن پر نورکی تقریباً عمود دار منسل کا دقوع ملاحظ کیا تو معلوم ہوا کہ تعین فلز ات کے بیے انعطائ نما کی متیت اکائی سے کم برآ مر مہوتی ا در منسل منشور کے انعطائی کنارے کی طرف مخرف ہوگئ ۔

فبراد ے اتر۔ اگر فیاد کے زانیں زاد مال کے سے

زبردست برقی متعنافیس به آنهو سکتے ہے تا ہم اس نے سے اہم میں درافت

کیا کہ اگر طافستور برقی منفنافیس کے قطبول میں مقنافیسی بیدان دیسے فطوط توت)

سے متوازی وراخ بنائے جائیں اور کشیف (سیسہ مرکب) شبطہ کی تختی رکھرکر

اس کے اندرست نیکول کے وربعہ متوی مقطب نور کی بنسل گزاری جا سے تو

ورکی تقطیب کا ستوی ایک میں زا ویہ میں گھوم جا آ ہے بینے بیدان عالم کرنے

سے بہلے اگر خابج بنسل کو مشرح نیکول منا سب وصف میں رکھ کر بجها دیا جا سے

قو میدان عائم کرسے بر روشی بھرسے نظراتی ہے ۔اس کو بجھانے کے لیے

مشرح نیکول کو ایک معین زا ویہ میں گھانا پڑتا ہے جوشیشہ کی نو میت اوا وی ای

ہے تو تخول کی سمت بھی اُلٹ جاتی ہے لیکن اس کونسل کے گزرنے کی سے بالكليدتعلق بنس ہے - يعنے الرضاح بنسل كوآ تينہ كے وربعہ س مج آئے ہوئے راستے والیں لوال ویا جائے تو تفظیب کے توی کی سخول بحائے مف ہونے کے (حیا کہ لبرا وخیرہ کے ہجربہ یں مظاہرہ ہوتا ہے) دویند ہوجائی ہے۔ ور ڈے کے (Verdet) نے فتلفت اشیاء اور فتلف طول موج کی بنسلوں کے ساتھ تجربہ کرسمے مندر جُر ذیل ضائطہ درمانت کیا: ناوير تحول طه = م ل ف من (هر- له فرم) جس میں ہم ایک متقل ہے جو دی ہوئی شنے کی نوعیت پر مو تو ہن ے کل اس کی تروی کا ور حر العطاف تناہیے ۔ ف مقناطسی سال کی صدت ہے اور لہ تور کا طول موج ہے۔ طب معض تحویل فی اکان طول واسط فی اکان میدان قوت ورد م س کہلاتی ہے۔ فیرا ڈیے اٹر کی برقی متناطبی نظریہ سے بآسانی توجیہ ہوئی ہے۔ اس کے لیے برق کی تحابوں کا مطالعہ، $\stackrel{i}{\leftarrow}$ (Kerr Effect) اتو ((Kerr Effect) نے شُـُـثـاء من در ما فت کیا شفا ن برق گز ار مثنلٌ شبیتنهٔ زیتون کاشبیه ِل' كارى بانى سلفائية 'رسيناين وغيره جب طاقتوربرقي ميدان من ركھے جانتے میں نو ان میں دنیلے انعطاف کی خاصیت بیداہوتی ہے۔ کتر نے شیشہ کی ایک سختی کے دو مقابل بہلووں میں سوراخ کر کے ان سوراخوں میں ایک قلا فتور المالی مجھے سے فا نوی سیجوان کے سرے جادیے سرول ایک خرده بیماوالی ستراری درز (Spark gap) کے ساتھ الادیا۔ جنگ

ا مال تھے کے اولی بیجوان کی رُو کا انتظام اس کے اجزار کی پینسبت زیا دہ تیزی عل من آناہے اس تیے کچھ کے سروں ہے بیج میں کیسستی گرفیرسٹسل طاقتور رقی میدان بیدا ہوتا سے - شراری درز کو کھٹا بڑھاکر سرول کے در میسان مرورت تفاوت قرة عائم كيا حيا - نيكن في كم سرول ك ورسان راهِ رأست شاره بيدانه موسف ديا - شيشه كي تمني مردل كم أبين يا وُ الحج مو في ا ئتی - ا در اس کے الدرسے برقی میدان کے خطوط توت سے علی القوائم مستنوی ل کراری گئی۔شیشہ میں سے گزرنے کے بعد ایمقطب اور بھا دیا گیا۔ اس حالت میں جب برتی بیدان عاید کمیا گیا تہ جُه بالا اخر وامنح ترين تاست موا -ان محيم متوازي! على القوائم فتنا تو الترتقريُّ المسنرخا - بس اس سے ظاہرے کہ برقی میدان کے زیر الرشیف کے اندر نور برقی سال کے متوازی اور علی القوائم سمتول میں مقطب ہوتا سوے ۔ یہ اثر برقی سیدان کی نبنت إمنفي سمت كے ميرابع ہے ليكن سيدان كى مدت سے مربع كے

عام طرر رمستوی منطب ذرکی نیسل جب سی فلزی آئید پر براتی ہے تو بعد انعکاس تا فقسی منظب ہو جاتی ہے ۔ میکن واقع پنسل جب وقت مے معتوی کے متوازی یا علی العقوائم مقطب ہوتی ہے تر منعکسسو منیل اسی معتوی میں مقلب ہوتی ہے ۔

نوس کا میکانی د باؤ-نیوٹن کے نظریۂ زرے شعاع چونکہ تیزرنقار ذرّان پرشش ہے جب دہ کسی علم سے مکراتی ہے توان ذرّات کا معیارِ حرکت نفت ہوجا تا ہے اس لیے ترقع کی جاتی ہے کہ سطح پرایک معین میکانی ربا وُ عالمُر موتا ہے ۔ سینصنا میں ڈوقے (Du Fay) امد دیگراشفا می نے اس وباؤ کا سراع ملانے کی کوشش کی لیکن لاکامیا -- فرینیل نے بھی پیے نظمہ ریکی بنا ریر اس داؤ سے تجربی شوت لی ایجا د پرختم ہوئے۔ اس آلہ میں بلا ٹینے کے چار میرٹے <u>شکھے</u> ح سے اس کی نبیش بڑھ جاتی ہے لیکن حرارہ یا کی مجال سطح میں سرایت کرنے نہیں یا تی۔ حباب کے الدری افی مازہ نگرا کر والیس لوشتے ہیں تو ان کی رفتار زیادہ تیزیبوجاتی۔ ے ۔ بینکھوں کی دوسری جانب کی مجان سطے پرسے ازر " اس لیے یہ سطح نسبتہ ٹھنڈی ہوتی ہے اور سواک سالمات اس وابس سوت بس توان کی رفتار میں کمتراصاً فه واقع ہوتا ہے لہذاان پر کا دباؤ بھی کمتر ہوتا ہے۔ بدینو جہ پیکھے اس طرح کھو سے بین محویا فرران کی کھلائی ہوئی سطح کو بہ نسبت مجلی سطح سے زیادہ ڈھنسلتا ہے۔ مہلی سطح کو بہ نسبت مجلی سطح سے زیادہ ڈھنسلتا ہے۔

قلّت مندارم - بالآخ ليبي ديو (Ichedew) في دراس كم جندي ا ، بعد سین آزاداد طور پر شکولن اور هل (Nichols and Hull) ك نہا بہت حتایں آلات استعال کرکے نه صرف اس دماؤک تصدیق کی ملک بنایا کہ اس کی وہی قیت ہے جر میکسول کے نظریہ سے برآ مرمزتی حیاب کے اندر کی ہاتی ا نرہ کمیس کا اثر سا تطارف کے لیے منیکولن اور هل فے یتلے شیشہ کے دوستدبر قرص لٹاکا نے جنگی صرف ایک من تھی۔ اندکاس بیدا کرنے والی سطح کے استیمال سے نور کا دماؤ دوجند اورحرارتي اترميس انتها في لمي واقع بويي .. توك لمس القريمانين كراي منى - شيشه كى سطح يرجب الشعاع واقع بوزا تغاتو میں کا دہا ُو اور نور کا دہاؤ ایک دوسرے سی مخالعنب ستوں میں عل کرتے تھے ب جاندي كي سطير الشعاع واقع موتا فقها تويه د إو اكب سي سمت بي عل سول کی مساواتوں سے پنتیجہ اخذ ہزنا ہے کہ برقی تعنایکا میدان میں معیارِ حرکت بھی ہے اور توانا کی بھی۔معیاری حرکت کی سمت وہی جم جر نوانا نئ کی ا شاعب کی سب سبے - اور اس کی قبیت نی اکا نی حجم *ع* توا نا فی فی اکا کی حجم اور رفتار نور کے مالی عشیم سے مساوی سے پیل نور کی پنسل معبار موکت کی رُوسہ ۔ اگر نورکی موٹ کسی زاوید نه بنائے اور شعاعوں کے عمود وارنی اکانی رقبی سطح فی ٹاسنہ توا انی ک ئنقل ہوتو فی ثانیہ نی اکا ئی رقبہ معیار سرکت بندر (<u>ی جم ف</u>ے) م^{اہس}سل 'وِ تا ہیم

مِن مِن سُ فُر کی رفتار ہے۔ اس ہے ی جم فر عادی دباؤ اور ی جم فرجب فر ماسی رور (stress) ر الرنوج إلكليد مدب م ماتي سب توميندره ألا دونون توتيس موجود وي مي -ا گرموج با تکلید سنعکس بموتی ہے تو منعکس بیسل ایک مساوی عاوی دباؤی عائم ارتی ہے اور مساوی و مخالف عاسی زور۔ اس کیے آلیسی صورت میں صرف عادی داؤ بقدر ای جم ف بیدام تا ہے۔ اگر واقع موج ی صرف ایک کسر اس منعکس موتی ہے تو داقع اور شعکسس عادی دبا و (۱+س) ی جم ف ادر عاسی زور (۱-س) جم فرجیت ف پیدا میوتے ہیں ۔ یں اس سے وامنے ہے کہ نور کی نبیل مسطح پر وارقع ہوتی ہے اس پرا کہ ماوٹ بدا مونا جا ہے ۔ یہ دباؤ بہت ہی قلیل سے۔ بنائجہ سطخ زمین برآ فتا ب اشعار شکے لیے تی کی نتیت ۵۱،۰۰، ۱۰۰۰ اُرگ فی خانیہ فی اکا لی رقبہ ب- اگر مواکے انجذاب کا تحاطر کھر کر صاب کیا جائے ۔ بس اگر سطم کا ل ساه مهوا وراشعاع عارى واقع موتوعا دى خروكي مقدا رصرت ۱۰×۰۱۱۵ - ۱۰×۰۱۱۵ - ۱۰×۰۱۱۵ وایمن فی مربع سمریے -مائینشگ (Poynting) فرآفتاب سےزمین کے فاصلہ رایک چوٹے کرہ پر کے اشعاعی دہاوُ اور ما ڈی کشش (توبینہ جا ذکر آنیاب) کا ذیل کے مع وضول کے ساتھ مقابلہ کیا:

ص عدره كانصت تطر ف اس كي شانت - اس كي سلم اشعاع كي ال ماز اوراس سے ہرفرہ کی ایک ہی تیش ۔ اس پر آفناب کا اشعاع = ی ارگ فی ٹانسہ ن مربع سمر-آفقاب سے اس کو معیار حرکت فی ثانیہ سم میں عاصل برتا ہے ا چز کمه خود اس کا اضام تنام متول می مساوی موتا ہے اس لیے اس کا حال صفر ہے. رمین کے فاصلہ یہ فتاب کے جاذبی اسراع تقریبا ۹۹ و مسرفی اسید نی نامیہ ہے ۔ ہیں

اشیاعی دہاؤ = ۳ من کی قرت با ذبہ عرب سے ۳ من شد ۱۹۵۰

ی دوان اس رئت سادی ہونگے جبکہ ص = ت میں طرید اس ام فر کو اکائی انس اور ی کی تسبت ۱۵۵ و ۲۰۰۰ اور می کی قبت ۲۰۰۰ ا درج کریں تو جس = ۲۰×۳۰ سم برآ مرموقی ہے جو شرخ نور کے لمول موج کے تقریبا ساوی ہے۔ نور کے داؤ کو ڈیوارتاروں کی رُم کی نفکیل اندتار کی اندرونی ساخت کی شخیش میں بڑی اہمیت کال ہے۔

نوال باب

ایتھیں اور ما ڈے کی اضافی حکت - نورانیمرک موجی حرکت کا متیجہہے۔ فدینیل اور اس کے تھم خیال صفین نے اہتھر کو ا بواب میں کسی فدر تعقیل کے ساتھ ذکر آچکا ہے ۔ کادک میکسو فروضوں ہے اختلات کرکے نور کو ہر تی متھنا طبیسی موحی حرکت کا نتیجہ فرار دیا۔ ا گرمیہ اس حرکت کے کیے بھی ایچھر کی صنرورت باقی رہتی ہے۔ بہتن اینچھر کو کیکدار عموس خواص کی مختاجی نہیں رہی۔ ہو ہے اس برتی متعنا طیسی نظریہ سسے مبادیا م مُولِفُ کے زائد مضمون برق میں منبع ہو جکے ہیں ۔ بہخر نِ طوالت اس مضمول کرمیاں الزمررو تعصيل كصافة بيان رامناسب جب نور کے سعن یا زمن کر دیا جا اے کہ وہ ایھری رقی مقناطیسی کا متیجہ ہے تو یہ امور کہ اوسی اجسام کی حرکت سے برقی مقناطیسی موجوں کی اشاعت بركيا انررسكتا ب ادرام كرسلم كم مظامر صورت بذير موسكت بين بوى المبت كسائل بن جاتي ال زع ك بالترب كي كن واي تا الم من الم من الم ائن قت محامني سلاصول محافات غير ترقع تھے جنائيدير مها كيا تھا كہ تمام فضار ا بخصرے بھری ہوئی سرمے اور ما وہ جب حرکت کرتا ہے تو انتخفر سائھن رہتی ہے۔ ا ڈہ کی حرکت اینے رسے کی فاط سے اضافی موتی ہے ۔ عام طور برجب کسی صبم کی رفت اور اللہ مان مرکب کسی صبم کی رفت ا الابی جاتی ہے تو وہ اصافی رفتار ہی ہوتی سے جوسی دوسرے صبم کو بہ نظر سہولت ساکن ان كرنالى جاتى سے-اس مغروصند كے بوجب كر القيم تمام دفشار مير يہيلى سونى بيت -

ا ورماکن ہے اگر انتھر کی افغافت سے کسی خوکت ہم کارفتار کی ہیمائٹ کی جائے تو وہ رفتار کی ہیمائٹ کی جائے تو وہ رفتا رہی رفتا ہو کی جائے تو وہ رفتا رہی مقناطیسی مغلب ہر (جن میں نور بھی شامل ہے) پر میدا ہونے والے افزات کا مطالعہ کیا گیا تو ایسے بیجیب رہ نتا کی ہر آ مر ہوئے جن کی توجیہ اس وقت کے مستمہ اسول سے مرسکی اور مطلق زفتار کا مسئلہ مل کرنے کی کوشش کار آ مدنیا بت نہوئی ۔

خلالت نوس (Aberration) حين بريد لي

(y Draconis) کر دیم تاره جانتین (James Bradley)

کی ظاہری وضع مینی نکلی تھام میں خنیف سی ڈوری تبدیلیاں مشاہرہ ہوئیں ، بعد گوزیادہ تنفسیلی تحقیقات سے معلوم ہوا کہ تمام تواہت بینی ناہت ستاروں کی ظاہری وضع کی میں اس قسم کی دُوری تبدیلیاں وا نئے ہوتی ہیں - جن کا باعث معض آف ب کے اطراف زمین کی مداری گروش ہے۔ میرستارہ سال تنا مرمیں ایک ناقص میں حرکست کرتا ہوا دیکھائی دیتا ہے جس کا نصف محور عظم طراق اسمس بینی مارز مین کے متوازی ہے اور زا دینی طول عد = میں دیم میں اس نیا صفر ہوتا ہے ۔ جب ستارے طرق اسمس میں واتع ہیں ان سے سے اس ناتھ کا محربا قال صفر ہوتا ہے سال سے وہ عن ایک خطر سنتی میں حرستا رہے اس ناتھ کا محربا قال صفر ہوتا ہے ۔ اس ناتھ کا محربا قال صفر ہوتا ہے ۔ اس ناتھ کا محربا قال صفر ہوتا ہے ۔ اس ناتھ کا محربا قال صفر ہوتا ہے ۔ اس ناتھ کا محربا قال صفر ہوتا ہے ۔ اس ناتھ کا محربا قال صفر ہوتا ہے ۔ اس ناتھ کا محربا قال صفر ہوتا ہے ۔ اس ناتھ کا محربا قال صفر ہوتا ہے ۔ اس ناتھ کا محربا قال صفر ہوتا ہے ۔ اس ناتھ کا محربات کی مستمارے ۔ اس بیا وہ عنوں ایک خطر سنتی میں مرسند کرنے نظر آتے ہیں ۔ جو سستمارے ۔

اطریق اسٹس کے قطب پر واقع ہیں ۔ اُن کے میے یہ ظاہری دُورِی حرکت کا عاص دائرہ کی شکل اختیار کرتا ہے۔ دُون کُور مِن مُعَام (شکل مشکلہ) پر والنے ہے ایک شخص شارہ ج کی طرف دُور ہیں نگائے دیجھر ہاہے ۔ اگر اس فقت زمین کی ماری حرکت (فوری کردش ک

ك الركونظ الغاذ مركه باست إب

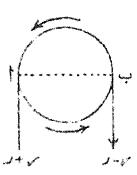
مي مولة دورين كوسستاره كالمتقى مت البح مين ال ركف سے ساره دكھانى نہ ویکا بلکہ اس کو اس سے فرا زیا وہ سمت ﴿ ج مِن جما نے کی ففرورت ہوگی اس یے کہ اگر بیوز من کیا جائے کہ ہے ا و ور مین سے دیا نہ سے عیثمہ سے مسلیبی ارول بك كا فاصله ب توساره سے آنے والاً نوجتنی دیر میں به فاصلہ طے كرنا ہے أتنى در مين زمين البيني مدارس السين كاكر التكسيني جاتي سبير ادرا سطسيج ورکی شعاعیں دور بین کی نلی کی دیواروں سے نگرانے نه یا بینگی بلکه اُن سے بیم کر سيد حي صليبي " ارول أكب بينيج جا كمينگي -يس ظا ہر ہے كرستارہ كى تعققى ا مد ظاہرى ممتول كے درميانى زاويد أج أ، كى جب اج ا جب ع الم = الم عبرتي ب ا ا ا د نستار زمین اور زمتار نور کے مقابلی میں رفار زمین (تقریباً ۱۸ مسل فی انیه) بیت کلیل مقطر ہے اسس کیے زاویہ اج ایک میائش کی مساوات میں بجائے <u>الم ک</u> کھی ما سكتاب اوربجائے جب اس كادائرى بياس ا - اس - اج ا = الم جب ع الم = الم جب طم ط اگر . و° ہونو 🗲 اج ل کی قبیت اعظم ہوتی ہے اور = بہم ۲۰۶ ٹانب ظا لب علم کر بخوبی یا در کھنا جا ہے کہ نور کی اس متیمرکی" صلالت" محض اس می منارہ ہوتی ہے کہ زمین کی رفتار اس سے مارس کیاں ہے۔ اگرزمین خطِ متیتے میں ایک ہی رفتار کے سافذ حرکت سرتی ہوتی تو ہسیام ستارے اپنے اپنے عنیقی مقاموں سے (جوزمین کے قطعاً ساکن موسے کی صوریت میں مشاہرہ ہونتے) مماوی مقدار میں سے بوت نظر آئے۔ ان کایہ سٹا و کھی دریافت

: بوسكتا ـ اس مي كر زمين كے ساكن بونے كي ورت ميں سيتاروں كے جومقام ہوتے غیر معسادم ہوتے - بیں واضح ہے کہ " عنلالت تور" کا تعلق ان مظاہر سے حِ فَرَكِمِيا فِي الرَّمْت كَي وَهِرِ سے وقرع مِن آتے ہيں -این کیے ضلالت ورستاروں کی حرکت کے غیرِ مّا بع ہے اور میں وجہ ا

زمین کے لحا فاسے ان کی جراضا فی حرکت ہوتی ہے اس مے مجی فیرہا بع ہے۔

مبلاء نورکی حرکت کا انزرفقارنوس سر۔

(م) حبکہ مسدار اور نور دو نوں ایک ہی خطامشعبیر میں حرکت کرتے ہیں۔ مثلاً گوسرے شاروں کی بیض وضعوں میں - طاخطہ ہوشکل م<u>صا</u> ۔



لِ طبیعت نما بی درسےس نظام ہے ۔ ستا رہ کے ارکان اگراک کے سے بلحاظ زادیکی فاق كا في دُورين نو طا قنور دُورين من ده اك مح گرو معینه برا رول می مزکست کرنے موسے لظرآ بینگے۔ اگر کا فی دُور نہ موں

اس طبّ بيلينكا كر أن كطيفي خطوط عمواً بسروينع مين دُم يست الليّ سينكم اللّ اس فاص وطنع سے جبکرسستارہ سے ارکان اسب کے کی انفوائم قطر کے مول ا تَع بم سَنْكِيم - [بهولت كي خاطرية في كن عامًا هيئ كريشا بده شركي والا ر رکھنچے کوئے نیروں کی سمت میں اور مدار کے مستوی میں واقع ہے) شارہ کا ایک ارکون و پر ہوگا تواس کی رفقار نور کی رفقار کی سمت میں ہوگی اورجیب ہب پر موگا تونور کی رفتار کی مخالصیہ منند میں موگی۔اگرز کی رفتار ستناری کی اضافت سے س ہوتو یہ فرض کرکے کہ مشاہرہ کرنے والاساکن

نورکی رفتارہے ﴿ کِے إِس مِثَامِر کی اضافت سے س برر موگی اور ب کے اِس س - رام جو کہ † پرتورکی اشاعت کی رفتار زائد سے اس لیے رکن ستارہ کا | پر بہنچیا مقابلہ ب پر ہینجینے سے قبل از وقت مِشامہ ہروگا بعبن حالات میں ﴿ اور بِ بِرَسِنْجِینَے کے اوقات آبک ہی مشاہدہ ہو تگے - رکن شارہ ا وربر في الحقيقت جن اوقات مي موجود مؤلب و وه دويلر (Doppler) کے اٹرے وزیعہ سے دریا فنٹ کرلیے جا سکتے ہیں۔ یہ مسکس الامت (/s Aurigae) کے ومرے شارہ کے نظام کی حرکتوں کا مشاہرہ کیا گیا نویہ امریا کیاتیون کولینجا کہ نظام سے یورے مرا راسے اندر زفتا رِنورکا تعنیب تطعی طور پرستارہ کی رفنار کے ہ ۲۰ مرد سے بھی کمترہے ۔ (سب) جبکہ مبیدا را ور نور کی باہمد گر علی انفوائم سمتوں میں حرکت کرتے یں - جے۔ اسٹارک (J. Stark) نے اس کامشامرہ ایڈروجن ت شعاعول کے ساتھ کیا۔ ملا حظم موشکل (مالکا) کینظمور ک کے سوراخ سے جوا ہر تیر کی سمت میں ۱۰ مرقی ٹانیہ ے کی رفناروں کے سا ظر سرکت کرنے ۔ اور فلزی سطح | سے تکرانے میں۔ اس فضاکے المر باریحکا مجد بخا رتھی سکون سخرک حوا ہرا وریارے کے سائن حواہدہے چونور برآ مربوتا بے اس کا مت ابرہ علم ﴿ کے عین سامنے کیا جاسکتا ہے۔ درسی د کے اسراک لیف ناکو ترتیب دے کراس کی جھری پر (جو ہائیڈروجن مے جوا سرکی سمت حرکت سے متوازی ہے) ا' نے یاس کے سنور نرطه کا منا ظری خیال ماسکہ برلایا جاتا۔

واضح ہے کہ اس بھر ہمیں مٹاہدہ کی سمت ہائیڈروجن کے جوا ہرکی سمت حرکت کے علی التو ای ہے ۔ ان حالات میں جولینی خلوط تیا رہو نگے ان کا طول فلزی ملی اسے علی التو ایک جوابر کی حرکت سے ان سے برا مربو سے والے فرر پر ایک جنبی با بغلی رفتا رکا جزو عائمہ کیا جاتا ہے تو ہا نمیڈروجن سے طبی فلے سر فطوط بمقابل پارے کے ساکن جواہر کے طبیعی خطوط کے زیا وہ مسی نظر مرسی خطوط بمقابل پارے سے ساکن جواہر کے طبیعی خطوط کے زیا وہ مسی نظر مرسی کے بچر بہ میں مصرحہ بالا مفرونسہ کے ہو بہ میں مصرحہ بالا مفرونسہ کے ہو بہ میں مصرحہ بالا مفرونسہ کی ہوئی والے ایم محسوب سوا غفا ۔ نمین اس کا موجب خطوط کی اس ممبالی کا اصافہ ۲ را ممر محسوب سوا غفا ۔ نمین اس کا شائبہ بھی مثا بدہ ذہوا ۔ بس ٹا بہت ہوا کہ بائیڈروجن سے متحک جواہر سے برا مرسی متحک جواہر سے برا مرسی نے والے والے ورکی رفتار بعینہ وہی ہوئی جا ہیے جو یارے کے ساکن جواہر سے مرسی نے والے یا منگر مواسی کے مبدار کی حکت سے با مکاری غیرتا بع ہے ۔

دور اور سامع بعنے سننے والے کی اضافی حکت ہے آوازگا اسدا داس کے خفیق امتداد سے بنظا میر بدلا ہوا محسوس ہوتا ہے۔ اگر مبدار اور سامع کی منبی امتداد سے بنظا میر بدلا ہوا محسوس ہوتا ہے۔ اگر مبدار اور سامع کی رفتارین فالف ہمتوں میں ہوں (بینی ماسل مجوعی رفتار بڑھ جائے) تواشداد میں مون (بینے ماصل مجوعی رفتار بڑھ جائے) تواشداد میں مون (بینے ماصل مجوعی رفت اور کھی میں جب سائل نور براس اسول کے اطلاق کی کوشش کی تواس سے ایک قبیح خلاجی میں جب سائل نور براس اسول کے اطلاق کی کوشش کی تواس سے ایک قبیح خلاجی میں جب سائل نور براس اسول کے اطلاق کی کوشش کی تواس سے رفتاروں کی اس سے دور ہوئی ۔ اس نے فیال کیا کہ سلسل طبیعت والے ستا روں کی رفتاروں کا ان کے دیگوں سے تعین ہوسکتا ہے۔ شرا جو ستار سے نظام شمسی ماکن بی سفید نظر آنے جا ہمیں ۔ بد خیال کی طرف آرہے جا ہمیں ۔ بد خیال اس کے خلاجی کہ سلسل الحیف میں اگر برئی رفظ کے اشعاع مرقی رفظ سے کہ سلسل الحیف میں اگر برئی رفظ کے اشعاع مرقی رفظ سے میں قواسی طرف کی طرف منتقل ہوتے ہیں تواسی طرح پائین شرخ خط کے اشعاع مرقی رفظ سے میں تواسی طرح پائین شرخ خط کے اشعاع مرقی رفظ سے میں کی طرف منتقل ہوتے ہیں تواسی طرح پائین شرخ خط کے اشعاع مرقی رفظ سے میں کی طرف میں میں تواسی طرح پائین شرخ خط کے اشعاع مرقی رفظ سے میں کی طرف میں کو میال

انتقال ہو جا کہنگے۔ اور ستارے کے مال موعی زباک میں کوئی فرق نہر سبب محدوں ہوگا۔

محدوں ہوگا۔
فیصد (Fizeau) نے کی۔ اس بیے فرانس اور بعض دیگر اعلتان فیصد باہر مالک میں اس اثر کو ڈو بلد فیلسو ا ٹرکتے ہیں۔ اس اثر کی وجہ سے باہر مالک میں اس اثر کو ڈو بلد فیلسو ا ٹرکتے ہیں۔ اس اثر کی وجہ سے مبدار بوز کے انجذابی طبغی (سیاہ) خطوط یا ایک دوسرے سے مبدا موز طبغی خطوط اینے صحیح مقاموں سے (بیساکہ سائن مبدار سے بسیدا موز طبغی خطوط کے مطالعہ سے دریافت ہوتا ہے)
مور نے والے حوالہ کے طبغی خطوط کے مطالعہ سے دریافت ہوتا ہے)
کوکوئی کسبت نہیں۔ اس لیے صرف احرام فلکی کے طبوت ہی سے ڈوبلوفیلسوا ٹر کوکوئی کسبت نہیں۔ اس لیے صرف احرام فلکی کے طبوت ہی سے ڈوبلوفیلسوا ٹر کا مطالعہ کئن ہے۔ اگر ستارہ نظام شمی کی طرف بیٹے ہوئے نظراتے ہیں اور کی مقدار سے بلا آر ا ہے تو اس کے طبغی خطوط طبعت کے شرح ببلو اگر ستارہ نظام شمسی سے دور ہور یا ہے تو اس کے طبغی خطوط طبعت کے شرح ببلو اگر طرف سے ہوگے نظراتے ہیں۔ خطوط کے بیٹا و کی مقدار ستارہ کی اضافی اسے متنا رہ ہے۔ تو اس کے طبغی خطوط طبعت کے شرح ببلو اگر طرف سے ہوگے۔ اس سے متنا رہ ہے۔ تو اس کے طبغی خطوط طبیعت کے شرح ببلو اگر طرف سے تمنا رہ ہے۔ تو اس کے طبغی خطوط طبعت کے شرح ببلو اگر کی مقدار ستارہ کی اضافی اسے متنا رہ ہے۔ تو اس کے طبغی خطوط طبعت کے شرح ببلو اگر کی مقدار سے تمنا رہ ہوں ہے۔ جبیا کہ ضابط ذیل سے واضح ہے۔

 $L \neq \delta L = \frac{\sqrt{\pm V}}{\sqrt{V}} = L$ $\therefore \delta L = -\frac{\sqrt{V}}{\sqrt{V}} = -\frac{\sqrt{V}}{\sqrt{V}} = -\frac{\sqrt{V}}{\sqrt{V}}$

جس میں لہ متوک مبرا رکے کسی فاص طبغی خط کا طول ہوج ہے اور فرلہ اس کی تمی بازیا دتی س اور رعلی الترتیب نور اور مبدا ، کی رنتا دیں ہیں۔ واضح ہے کہ اس مبٹاؤ کے مطالعہ کے لیے بڑی تخلیلی طافت کے طبیت نما کی ضرورت ہے ۔ داعنہ ائے شمسی کی حرکت سے آفاب کی محدی گردش کا بست حیا۔

ج داغ آفآب کے ہستوائی خط پر واقع موستے میں جرو مرد اور منی) یں ایک بیرا کیکرختم کرنے ہیں ۔ استوارے جو خطول پر مرداغ پرسیدا ہونے میں ان سے چگرائی مرت اس سے زیادہ مولی ہے۔ جس سے ظاہر مع لہ آفیآ گیا ہا ۔ و مخبوس جسمہ کے مائل نہیں حرکت کرتا ہے افد اس کی تھے رختات ا قبام کی رُوئیں ہتی ہیں -چزیکہ آفتاب کا نصف قطر ۲۰۳۰ مبل ہے اس کیے اس کے اسپنوالی حصد کی خعلی رفتار ۱۱۲۵ میل فی ٹا شبیب ہے۔ يس ول = ك = ١٨٩٠٠٠ = تقريباً ١٠٠٠ - ايك بڑی انکساری جالی کی تحلیلی طاقت اس بٹا و کے مطالعہ کے لیے کافی ہے۔ طیفی وُہرے ستارول سے نتعین یہ ان یا در کھنے کے فال سے کہ عامه طورسران سیستارول سیحار کان کی مناظری قدرول میں اتنا بڑا تفاوت سوتا البهاس ما ن میں سے صرف روشن تر رکن کا طبعت و کھائی ویتا ہے یا اس کا فوٹو گراف اپیا جا سکتا ہے۔ مار ہے المرر ڈ ہبرے نظام کے اس روسٹن تر رکن کی گر دستشس سے اس کے طبیقی خلوط کی جربا قیاعدہ ووری حراکت مشاہدہ موتی ہے اسی سے اس کظام کے وہرے مسنے کا بہتہ جاتا ہے اور مدسنیہ ووران کا معین ہوتا ہے ۔ ایر کسنی و سرے سارہ کے ارکان کی قدرول میں ایک قدر سے زیادہ کا تفا ون موزكم روش ركن كاطيف عموماً ببحانا نبيس جاسكتا -ـ سے پہلا فیقی و مراسارہ جوت آمدہ موا دب آگر (Ursa major) الی صورت ماوی میں منکوس (Mizar) نامی وسرے سارہ کا روشن تر ز کن ہے۔ یکرنگ (Pickering) نے سافٹ کیا تو میں دریا فت کیا کہ س کے ملیف کے سیاد (انجذابی) خطوط ہے ، ۲ دن کے وقفہ سے بالالترزام وكبرك نظرات مي -اب ك ايك بزار سفر إد وطيني ومرك سارك والي ہوچکھ میں اور ان کی تعداد روز افزوں ہے۔] ا ينهم كا "بهاؤ" اوراس كى تعيان - "ضلاب ز"كى

رّجیبیں یہ مانا محیا تھا کہ نیضا تی اٹیھر یا لکلید ساکن رہتی ہے اور دُور ہین اور اُگ ا غرر کی ہوا ایتھ میں سے گررتے ہیں لیکن ایری (Airy) نے جب دُوربین میں ہوا کئے عوض یانی بھر کرمشا ہدہ کیا قرستاروں کا اتنا ہی ظاہری ہٹاؤ منا مرہ ہوا بنینا کہ ہوا بھرنے سے ہوتا ہے۔ حالا ککہ دور بین کی ٹی س انی ہونے کی وجہ سے وز کی رفتاراس کے اندر پہلے سے گھسٹ جانی ہے ' معیدا توری فاکس دُور مِن کے دہانہ سے نکل کریانی کے اندر جب جانی ہیں تو مختلف زاویہ میں نعطف بهرتی تبین - ان دونوں وجود سے ضلا لتنہ نور کی قبیت بڑھ جانی چاہیے گئی ہیں ہمیں یہ با ننا پڑتا ہے کہ وُور بین کے اندر کی انتھرانس کے ساعتہ بنی ہے جبکہ وہ یاتی سے بھری ہوتی ہے۔ لیکن جب وہ ہوائے بھری اردی ہے تو اس م ۔۔ں بیسر ہیں۔ ایتھ کے اُس بہاؤگی تعیین کے لیٹکل میں ایس فرض کروکہ ﴿ ج ستارہ کی تیتی سمت ہے اور ﴿ ج اس کی ظامری سمت - عبب ستامه کی شعاعیں دُور بین کی کی کے یانی میں مقام ج بر وإخل موتي بي تو سنعطف برجاتي بي-بونکہ ج ا غاموں کے وقوع کی ست ہے اور بن المعمود كي سمت اس في انعطاف اک سمن ج د موکی جس می عبد حاج ا= مجبل جد جبكه مرشيشه مع بإني مي نوركا انعطاف كأ 166 زا ویے بھوٹے تو ننے کی وجہ ہے 151=15 ي تقريباً إلا = مراد

دُور بین کی نلی کے الدریانی بونے کی وجہ سے فرر کی شعاعوں کی رفعار ہم: ا کی نسبت میں گھٹ جاتی ہے ۔ ؛ نفاظ دیگران سے نمی میں سے گزرنے کا وقت ا: هر کی نسبت میں بڑھ جاتا ہے ۔ اس عرض مزت میں دور بین سے چشمہ کے صلیبی تاریجائے (پر پہلیخے کے هر پر پہلیگئے ۔

1,1 = A 1 000

اس امرکی توجید کی جانی چا ہیے کہ شعافیں بجائے در پر پینجیئے کے ہر بر کیوں جا بہنچی ہیں۔ اس کے بیے بہیں اننا پڑتا ہے کہ جس عرض مت میں شعافیں اور بین کی تلی ہے۔ بیٹ اقصر بقدر فاصلہ دھ نہ جانی ہے۔ بیٹ جننی وبریں پانی بقدر ا ھو فاصلہ طے کرتا ہے ایتھر فاصلہ دھ طے کرتی ہے۔ بالفاظ وگر وور بین کے اندر کے یافی میں کی ایتھراسی سمت میں حرکت کرتی ہے۔ بالفاظ وگر وور بین کے اندر کے یافی میں کی ایتھراسی سمت میں حرکت کرتی ہے۔ جس سمت میں حرکت کرتی ہے۔ بیس استیم کے بہاؤ کی رفتا ر

 $= \frac{c a}{||a|} (1 + \frac{1}{||a|})^{1/2} = \frac{c a}{||a|} (1 + \frac{1}{||a|})^{1/2} = \frac{1}{||a|} = \frac{1}{||a|} = \frac{1}{||a|} = \frac{1}{||a|}$

 $= (\frac{1}{\sqrt{(1,1)}}) = (\frac{1}{\sqrt{1}}) + (\frac{1}{\sqrt{1}}) = (\frac{1}{\sqrt{1}}) + (\frac{1}{\sqrt{1}}) = (\frac{1}{\sqrt{1}})$

یہ جل سب سے بہلے فر مینیل نے افذکیا۔ واضح ہے کداگر بی میں ہوا ہمری بو تو چونکہ ہوا کے لیے هر = آا انتھرے بہاؤکی رفست رصفر ہوجاتی

- Compression

التمركي بماؤكي رفتارك ليے فريينيل كالحريقين زض کود کرسشینه کی ایک شختی ایتھریس رفتار ر کے ساتھ حرکت کرری ہے تذ = ایجسرکی کثافت خلارین فَهُ = البيّه كَيْ الْمُت شبيتُه مِن الربُّهُ كَافِمت ثه سحزياد. ان جالات کے شخت واضح ہے کہ شبیشہ کے اندر کی انتھراکے مدتک اس کے ساته کمینی مونی آسیکی کیونکراگروه ساکن رہے توشیشہ اس مقام سے حرکت ر جائيگا جهاں ایتھرکی کثافت زیادہ ہوگی۔ ب فرض کرد کر ایھرے بہاؤگی رفقار رَ ہے۔ چوکہ شعشہ کی تخی کنا روں برے کونی بہا وُ واقع ہنیں ہوتا اس سے اس سے سامنے کی سطح کے انذر فی اکائی رقبها یقه کی جو مقدار داخل ہو تی ہے = ننه ر ' اور جو متعلام نی اکا لی رفنیوس کے سیکھیے کی سطح سے خارج ہوتی ہے = نذ (ر-ر) جونکہ تفقی کے اندر کی مفدار متعلل رستی ہے اس سے نذر = فَ (ر-ر) يس ر = ر (١- الله) لبكن في عرّ جوشيد كي انعطاف نما كا مربع ب - $\left(\frac{1}{T_{\mathbf{a}}}-1\right)J=J\quad \therefore$ يه وي را بطه سم جرسابقة بحث سے عال كبا كبا تعا-(Fizeau) کا تجرب، انتھر کے بیاؤکی قدر کی بجربی تعیین سب سے پہلے فیٹسو نے اصفاع میں کی ۔اس کے بعد ما تکلسن آور موں نے نے ساتھ ہاء میں اور بڑی باری سے ساتھ زیمان نے سیالاء یں تجرب کیے ۔ ان بجربوں کا اصول شکل مصلا

کے معائمہ سے داخع ہوگا۔

مبدار ن سے درکی متوازی بنیل نیم مفتسن تحتی ت پر واقع ہوتی ہے

یہاں وہ دونصف مدنند کی بینسلول ہیں تعتبہ مور ایک حصد آئینہ اور بینعکس ہوتا

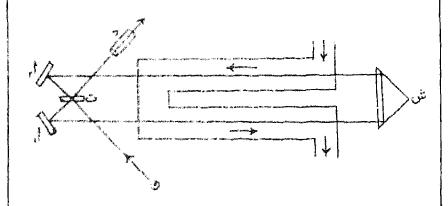
ہے اور پھر دہاں ہے ۔ ۹° زاویہ کے نظور اللّٰ ہی د اقل ہوتا ہے ۔ اوراس ہی

دو مرتبہ منعکس ہوکر آئینہ اور پہنچتا ہے ۔ وہاں سے پھر مختی ت پراؤٹ آئے ۔

دوسرا جھتہ عین اس سے خالف دائنسنہ سے گزیا ہے ۔ اس طرح بنسل کے دونوں

حصہ شختی ت میں آکر دوبارہ مل جاتے ہیں ۔ اوران سے جو تعالی مظامر رو منا

موتے ہیں دور ہیں دورین د میں مطالعہ کیے جاتے ہیں۔



شكل شكل

آئینہ السے فشور اور ملشورے آئینہ الہ بھی ان بنساوں کا ماست دہ کمبراں میں سے موڑ است بن میں سے خاص رف رسے ساتھ یا نی بہت ا رہتا ہے۔ آزیان کے بخرجین ان کیا ہے کا طول تغریباتین بیتر تھا اور
یان کی رفت اربائی بہتر نی ٹا نیاتھی ۔ جسیا کہ شکل منگ میں جا یا گیا ہے ملیوں میں بانی ان طرح بہتا ہے کہ زر کی میس کا ایک محصہ یا نی سے کی کے بہنے کی سمت میں جاتا ہے - اور دُور اِحقہ اس کے غالب سمت میں - بیں اگر متوک واسطہ (یانی) اینے ساتھ استحر کو کھینچ کرمے جاتا ہے تواس کا اڑیہ ہوگا کہ ایک نصف منبل کی رفتا رہی اسراع میدا وگا اور دوسرے نفسف میسل کی رفتا رہیں ا بطاء۔ ِ جس کی رجہ سے میسلوں کی منا فری را ہول میں تفاوت وافع ہوگا۔ آ وراس <u>سے پانی ک</u>ے سكون كى حالت بين جو تدافعلى بند نظراً ہے کتھے وہ اب اپنی حاکسے سے جا کينگ تحرير كرنے سے اس طرح كا جرمثاؤ مثايره كيا كها كه ايك بندكي چوڑاني كے نصف يا مباوی رشه کا نفیا ۔ اور فرینسیل سے منیا بطرے منطبق ہوتا نفیا ۔ جو کہ یا تی کا اندال فیا یکے ہے اس لیے اینھرکے ہماؤکی قدر (۱ - اللہ علیہ) = کی تقریبًا سیمے رز کی موجوں کی ہمیئت کے اِشاعت کی رفتار یاتی کی رفتار کی تقریبًا نصف موجان ہے ۔ زیمان نے متحرک تلوس اسٹ یا ، (مثلاً شیشہ اور ملور نے استوار ا کے ساتھ بھی تحریر کمیا اور تیجہ فو میٹ کے صابطہ سے نطبق یا ا-بان کی س حرکت ہے وز کی تصف بنسلوں میں جرتعا دیت ہمین پیلا ہوتا ہے

اس کی تعیین کے لیے فوش کرو کہ نور کی رفتار خلا و ش ہے اور یا تی رفت ارز-اگرانی کا انعطاف أما مرا در لی کاطول میں سے یانی بہتا ہے ل ہوتونصمت بنسلول کے لی من سے گزرنے کی تدنوں میں تفاوت

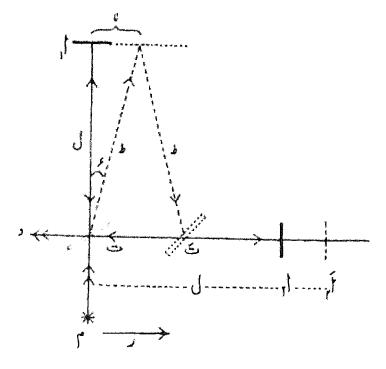
$$\frac{Jr}{J(\frac{1}{r_{0}}-1)+\frac{V}{r_{0}}} = \frac{Jr}{J(\frac{1}{r_{0}}-1)-\frac{V}{r_{0}}}$$

$$J(\frac{1}{r_{0}}-1)Jr$$

5 (1 -1) - V

اس نفا رت ا در مواین نورکی رفتار کی مرد سے پینسلوں کا نفاوت را داور تراخلی بندوں کا بٹا و محسوب ہو سکتا ہے -ما تحکسین اور مور لے (Michelson and Morley)

کا تجوب سار خواستی سے اور مشاہ سبحول کی ایک مشرک کیا تجوب سبحول کی ایک مشرک کی ایک مشالی صورت اس کا ایک مقام سے دوسرے مقام کی جا نا اور دابس کوٹ این کوٹ کی ایک مقام سے مقام کی جا تا اور دابس کوٹ اور اور لوز کی رفتاروں کی سبکی وقت (عام محاورہ میں پہلے رشبہ کا ایش) کے مابع ہوں۔ آگر ہوئے تو قع کھوسکتی ہے تو (سرے) ایک موسکتی ہے دوسرے رشبہ کا ایش کی ایش کی مسکتی ہے۔ اگر ہوئے تو قع کھوسکتی ہے تو (سرے) ایک موسکتی ہے۔



تنگل <u>قیما</u> شکل مائلہ میں ما گنگلسن کے ایک تجربہ کی توضیع کی گئی ہے جاس کے تواخل ہمیا الرکے اصول پرمنی ہے۔م مبدا یو تورہے۔ت ایک نیم مضفض شبیفہ کی تی ہے جو نورکی متوازی بیسل کے راسنہ میں ہم ° زاویہ پر ماکل کھی گئی ہے۔ اس سے سنوی اکینے 🕇 بنسل کے علی القوائم واقع ہے بنسل کا نیفیف ب سے معطف ہوکر اے مکرا اسے اواس لوط آیا ہے اور ر د کی طرف میلاجا تا ہے۔ نتمنی ت سے منسل کا ج کرمستوی آئینہ اسے کرا نا ہے وہاں سے تنی پرداس السكيد دونون نصف منصف مباوى مناظرى طول مي راسته طي كراني اور ان کے ترانقل سے دیر تراخلی بند مثنا مرہ ہو سکتے ہیں۔ فرض کرد کرا کہ ایک یا زو ت الانتجر میرے ونسٹ زمین کی م*راری ر*فتـار الی سمت کے ستوازی ہے ۔ نور کو ت سے نکل کر ان تک جانے اور بھر ت پردائیں بُوٹ آئے سے کیے وقت $\frac{1}{\frac{r'}{r'}-1}\frac{Jr}{v}=\frac{vJr}{v-v}=\frac{J}{J-v}+\frac{J}{J+v}=2$ در کارے مونکہ کے بہت بقابل اکا فی کے بہت بی قلیل مقدارہے اس لیے $e_{2} = \frac{1}{2} \left(1 + \frac{1}{2} \right)$ $i_{1} = \frac{1}{2} e^{-\frac{1}{2}}$ اب آئبنر اسے وابس کر آبے والے نصف مصنانیل رغور کیا ما لومعام وگاکہ نورتختی ت ہے نکل کرائٹنبہ ل کے پاس ما نے تک رہے۔ جا آ ہے آور نور حب اس سے منعکس ہو کر شختی ت پر واہی کو متا ہے تو تی مقام ت برہنے جاتی ہے۔ گویازین کی اس مراری رفتا رکی وجہسے نور السينكس موائد في الحقيقت راسي زاويه م عدوا مساوي اساقين بنلث کے میاری اصلاع پرسے گزرتا ہے جس میں عہ زاویہ صلالت وزہے يس جب عه = سب اورمثلث كے جو دو مساوى منكے ہيں ان من

براك كا طول ط فيل كى سادات مصموب بوتا سب :-11 + 11 = 15 چونکہ لا = ط جب عہ = طرب اس کے はデキリニア (学十十)し=一二十一十一) ہنایت ترب کے درجہ کک ن نور کو شختی سن سے نکل کر آئینہ اس مکرانے اور واپس ڈٹ آنے وي = الله (١+ الم الله) تعرف بوتا -ا در (فی - فی) یعنے زین کی مداری رفتار کے متواری اور علی القرائم ستوں میں جا کر متعلقہ آئبنہ سے واپس لوٹ آئے کے اوقات میں تفاویتا (シーナー) リー(シー) シーシー 1(2) = وقت کے اس تفاوت کا یہ مفہم ہے کہ نور کی بنسل کے دونصف حصے تنی ت پر جب آئبنوں سے واپس پڑٹ سمر علتے ہیں بڑان کی ہیکیتوں می اختلا وا نع ہونا جا ہیں بلحاظ اس صورت کے جبکہ زمین کی کوئی مراری دفتار نہوتی۔ ا در اس کیے اس فرفغی صورت کے احتبار سے تعرافلی بندوں میں ہٹا و سیسیدا مواما است -وس من وس فرفاعد (من و) س طے کرتاہے اس کے

تراخلی بندول کا مثاؤ (یفنے فورکے طول موج کی دقمول میں نیسلوں کا تفاوت راہ) من لہ ہے (مف و) من من لر را

رین کی مداری رفتارتو کسی وقت کسی طرح بھی ساقط نہیں ہوسکتی ۔ رفتار نور

براس کا اثر منتا ہوہ کرنے ہے سے بھر ہے سارے آلات کوایک فاص فضع

بیں رکھ کر تدافلی بندم طابعہ کیے گئے اور بھیسرا حتیا طرکے سافقہ ان کو جسلہ

۔ وہ نا و بہ بیس کھا کر تدافعلی بندوں کا کمرر مطابعہ کیا گیا ۔ چزکہ زین کی

مداری رفتار آفتاب کے گردس کی افران نا نبہ (تقریبًا ۱۱ مرامیل فی ثانیہ)

ہے اس کھا طسسے مصرحہ بالا استدلال می بنا ریر تدافعی بندوں کے جسس

ہٹا ؤکی توقع کی جاسکتی تھی دو متواتر بندوں کے درسیا نی فصل کا ہم، جسس

ہٹا ؤکی توقع کی جاسکتی تھی دو متواتر بندوں کے درسیا نی فصل کا ہم، جسس

مدا فکلسن تا یہ بیما تیجہ بہلا تیک بازوائی سابقہ جو بھی مہناؤ مثنا یہ موا فی اور مبنی ظلار کے بازوائی سابقہ واضع ہو کہ مناظری آلات کو بہلا تیادہ تر آلات کے بی اور مبنی ظلار کے بازوائی سابقہ وضعوں کے عن مقربین کی دوجند ہے جوزین کی وجہ سے تداخل بیا ہے بازوائی سابقہ موسول کے بازوائی سابقہ موسول کے بازوائی سابقہ موسول کے علی مناظری آلات کے بازوائی سابقہ موسول کی دوجند ہے جوزین کی مربینا کو بیدا ہونے کی ڈو تع برسنتی ہے۔ اُس متوقعہ سٹا کو کے دوجند ہے جوزین کی مربین کی دوجند ہے جوزین کی مربینا کو بیدا ہو ساتھ ہی دوجند ہے جوزین کی مربینا کو بیدا ہونے کی دوجند ہے جوزین کی مربینا کی بیدا ہوسکتا ہے۔

ما نگاسن اور موس نے نیم تجربه مزیدا مقباط کے ساتھ ممت ام کلیو لینڈ (Cleveland) میں اہ جوائی سفٹ ثاع میں ڈہرایا ۔ اہتزازوں سے بچنے کے لیے بخر برکے مناظری آلات بھرکی ایک وسیع نتی پرجائے گئے جو پارے کے بڑے حون پر تیر رہی تھی اور انتصابی محرکے گردسہولت کے ساتھ گھائی جاسکتی تھی۔ اکمی دفعہ مناظری راستہ کا طول اامیتر تھا جو بھرکی تختی پرجائے ہوئے آ کمبول پرسے نور کی بنیلوں کو ایک ممت سے دوسری محت میں متعقد دم تربہ نعکس کرانے سے صال ہواتھا۔ تراخلی بندول کا جو بیٹاؤاس طرح مشاہدہ ہوااستھرنے صرف یہ کبلومبترفی تا نیہ ہاا گ موسی لے اور سال نے سین اور سے کے کرست فائر تک اوراس کے بعداکیلا حلا مال ایک اس آلہ کے ساتھ تجب رہے کرتا رہا۔ ان سے علاوہ اور لوگول نے بھی اس تجرب کو ارا وہراا ہے ۔ جلا جس کی تحقیقات کا سلسلم سب سے زیادہ وسیع ہے اس بنتیجہ پر بہنجا ہے کہ اے اس بلومیتر فی نا نب کا ایتھ کا بہاؤ مشابہ ہو کتا ہے جزرین کی مطلق دفنار' (۲۰۸ کیلومیتر فی نا نب کا جیوال حصہ ہے ۔ واضح ہو کرزین کی یہ مطلق دفنار' نفناد میں ستادوں سے کا جیوال حصہ ہے ۔ واضح ہو کرزین کی یہ مطلق دفنار' نفناد میں ستادوں سکے "بڑے جہاتی ار "کے ایک نفطہ کی طوف محسب کی گئی ہے جستوی مرابطس کے قطب ، صعور سینتی ہو اور میل ساوی ۔ ، یہ برواقی ہے ۔ مرابطس نے اور میل ساوی ۔ ، یہ برواقی ہے ۔ مرابطس نے ایس سے بھی کمتر نے ایس سے بھی کمتر نے ایس سے بھی کمتر نہ ہو کہ ایس کی ایس سے بھی کمتر ایس میں افراد سینال کرنے کیا جا تا ہے کہ یہ تجو بہتری نا نب اور کہ سکتے ہیں کہ جب سیناروں اور سیناروں کا فراستال کرنے کیا جا تا ہے تو بھی ہی نشیب برا مرمونا ہوں اور سیناروں کا فراستال کرنے کیا جا تا ہے تو بھی ہی نشیب برا مرمونا ہے ۔ بی ہم یہ کہ سکتے ہیں کہ برآ مرمونا ہوں۔ ویس ہم یہ کہ سکتے ہیں کہ برآ مرمونا ہوں۔ ویس ہم یہ کہ سکتے ہیں کہ برآ مرمونا ہوں۔ ویس ہم یہ کہ سکتے ہیں کہ برآ مرمونا ہوں۔ ویس ہم یہ کہ سکتے ہیں کہ برآ مرمونا ہوں۔ ویس ہم یہ کہ سکتے ہیں کہ برآ مرمونا ہوں۔ ویس ہم یہ کہ سکتے ہیں کہ برآ مرمونا ہوں۔ ویس ہم یہ کہ سکتے ہیں کہ

ما ککلس کے تد اخل بیا کے ذریعہ جو تجربے کیے گئے ہیں ان سے فی الواقعی زمین کی متامل "مطلق حرکت" فاهر نمیں ہوتی۔ فالمبا اس طریقتہ سے کوئی بھی مطلق حرکت " فا بت نمیں کی جاسکتی

&

(سُراؤ سن اور نوبل (Trouton-Moble) کا تجرب،

منا ظری تجروب کی طرح برقی اور سقن اطلیبی بیدا نول کے ساتھ بھی تجربہ کرکے اقدہ اور ذرکی رفتا روں کی تسبت ہے مربع پینے (ہے) آگ الر سمسوس کر سنے کی ترقع کی جاسکتی ہے - چنا سنچہ ٹواڈٹن اور ٹوٹل نے شخنیوں والے ایک مکتفہ برق کو تفتیوں کے متوازی رکیشہ سے ذریعہ مشکاشرز مین کی حرکمت کا الر معائنہ سرنا جایا ۔ بچھوٹسکل منصلہ ۔

ام بر سختی کا رقب س سے اوران دوارے درمیان مردی فاصلہ کم

برقی بار کی سعمی مثنا فت شہ شخیتوں کے درمیانی وا سطہ کا منتقل برق گزار حر توكنفذك تخيبول مح إبين برقي ساك ے جو نطوط قرت ہیں کننفہ ان کے على القرائم حركت كرف سن ف قرت كااكك مقناطيسي سيسدان پيدا ارتاب حب کی توانان کی کٹا فت ت = ب ن ن من سے اسے (جس میں ن ن برق فردار کی مطلق تفوذییڈیری ہے)۔ لیکن ت بے تر ر اگر ر د زنار حرکت رنخیتو (محتواری) ين سر= الم نار بندا تختیون کی درسیانی (جم س طوالی) فضادیر کے مقناطیسی سیسکدان کی مجموعی ترا ناتی トーナ いいだけの لمُنْذَكَ برقَى تَحْجَا نُشَ اللَّهِ = معمس من من مر اساسي برقي سكوني ستعل ہے بیس اگر مکشفذ پر مقدارِ برق ب اور شخیتوں مے امین تفاوت تو $\frac{\partial}{\partial x} = \frac{\partial}{\partial x} = \frac{\partial}$ بتغاضيني مبدأن كيمجموعي تواناني

ن ن راس ما مراق کشفه کی برقی سکونی توانائی اس ط الے = الے عرصہ (ق) س ط <u> حمرتاس</u> = یس مکتفهٔ ک محبوعی مقنا طبیعی در برقی سکونی ترانا پیُوں میں نسبت ا ان ممر را یس ام = ال نان ممر را نیکن بزر کے برقی مقناطبی نظریہ کی روے ن مر = الله جس مين س رفتار نورس (는) 나스 = 나 소 اگر رفتارِ حرکست تختیوں کے متوازی نه مو للكه شكل (علطه) كي طبيسترح ان کے ساتھ زاور فہ پر مال ہو تو بجائے رکے رجم فہ لکھنا ہوگا ا ور اس طرح ام = ن م ال (الم عن الم ف شكل العالم بس مجموعی مقنا طیسی ا وربر فی سکونی توا نایئو ں کا حاصل مجبوعہ 1=1、(1+じの二 素が)

چ کر الرائو سے قواعد حرکیات پرنظام کی توانائی بالقوہ کا گرجان میشہ والی میں المقام کی توانائی کی میت القام کی اس عصل محموعی توانائی کی میت افل ہوتی ہے جبکہ جم فہ = مور لینے فہ = ۹۰ اس کی تختیبا کی مستب حرکت کے علی القوائم ایسی وضع کا متقاصی ہوگا کہ اس کی تختیبا کی سمت حرکت کے علی القوائم ہول -

ہوں -مشفہ جب زاویہ فرفہ میں گومتاہے تو توانانی کا تغییر • کا مساحد میں ایک کا تغییر

و ١ = - سنس وند

جس بیں سفس گردش کا معیار از ہے ۔ اور نفی کی علامت سے طاہر ہے کہ قہ سے برمنضے سے ای فیت میں کمی واقع ہوتی ہے ہیں جو نگہ ال بیضے برقی سکوتی توانائی زاور فیہ کے غیرتا بع ہے لہذا تمثینہ کا گردشی معیار اثر

 $\frac{i}{2} = \frac{i}{2} = \frac{i}$

= 0

بس یہ گردشی معبارِ اثر اعظم مزنا ہے جبکہ جب ع فذکی تعبیت عظم ہم اللہ میں اور اللہ کا میں عظم میں اللہ میں اللہ

یواڑ (لے) کے متناسب ہے اس لیے دوسرے رتب کا

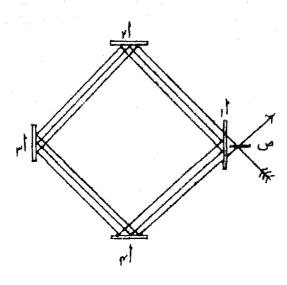
اترے۔ مٹراوٹن اور نوبل کا تجربہ ماٹکلسن اور موس کے کے تجربے سے زیادہ حتاس بنایا جاسکتا ہے۔ اس لیے ارا اور طح بحر سے مختلف البندیوں پر وسرایا گیا ہے۔ جنائجہ نو ما شاسب سے مختلف البندیوں پر وسرایا گیا ہے۔ جنائجہ نو ما شاسب (Tomaschek) سے سندر کی تنطی سے ۲۵۰۰ میترکی ملیندی پر بھی آزایا ترسعلوم سواکہ ایساکوئی افر محسس نہیں ہوتا ہے جواتھر کے بہاؤ ی بے کیلومیٹر تی ٹائیہ رفتار سے زائر رفتار کے متناظر ہو۔ یں برقی طریقے بھی زمین کی"مطلق حرکت" کے اظہار

تجربوں ہے بہلتیجہ برآ رہو اے کے ملحاظ ایتھرآ لات کتر - ادرمشا بد کی کوئی اطانی حرکت تابت ہنیں کی جاستی ۔ ایس زمین تی مسطح ا بھرا کے لما ذاسے وضع سکون میں ہے۔ بعد زمین کے ساتھ اس کے

اطراف کی این می حرکت کرتی ہے۔ توت جا ذیاز دمین رہی زمین کی حرکت کا اثر محسوس کرنے کے لیے نجر بے کیے گئے تو دریا فنت ہوا کہ زمین کی فضائی حرکت کا جا ذیاز زمین پر کوئی قابل لحاظ اثر نہیں ہے۔

سمآ ليوس لاج (Sir Oliver Lodge) كانجرب،

اس ستجربیس نولا دکے دوبڑے ڈمیں تبین تمین نٹ تنظر کے جدا یک دھری کے علی القوائم ایک دوسرے کے اوپرایک انج نصل کے ساتمد مضبوط جوڑے تھے بڑای تیز رفارے کھائے گئے ۔ قرصول سے بیج کی نصا رمیں سے راخل (بیعنے باہد بگر تمانحل ہیدا کرنے دالی) فرک میسلیں ایک المنيخ مير بيسلين بياض برسيه مساوي حدث مي ں ہوتی ہیں اور اس طرح تھادیکے محد کے گرد بین مرتب لھوم کر با لاخرص ہی برال جاتی ہے۔ قرصوں کی تیز حوکت سے اگران کے درمیان کی اتھران کے سساتھ کھینجی ہوئی آتی تر تو قتع کی گئی تھی کر کر دین سے قبل جو تداخلی بندمشا ہرہ ہوئے تھے



شكل الم

وہ گروش کی مالت میں اپنی جگہ سے منتقل مہوجائینگے۔لیکن تجربو کرنے سے معلوم ہواکہ ایتھارگا اگر کوئی کھنچا وعل میں آیا بھی ہے قر وہ اس قدرخطیف ہے ایک ایک ایک بہرارویں حقیقہ ایک آئی کی دجہ سے وزکی رفقاری قرصوں کی گردشی رفقار کے ایک بہرارویں حقیقہ کی بھی نبدیلی نہیں واقع ہوئی ۔

مداری حولت میں زمین کا اپنے ساتھ ایتھی کی جی الیا ما تکلسن موس ہے کچرہ سے ہم جن نتیجہ بر پہنچے ہیں کہ زمین اپنے ساتھ ایتھر کر اپنے ساتھ ایتھر کر اپنے ساتھ ایتھر کر جی گھیدی کر نے جاتی ہے یا دوسرے الفاظ مین زمین کی سطح کے قریب برق مقناطیسی مظامِرزمین کی اضافیت سے وقوع پذیر ہوتے ہیں با وی انظر میں سس آلیوس لاج کے مصرمۂ بالا تجربہ کے متنا تف معلم ہوتا ہے۔ سکن میں سس آلیوس لاج کے مصرمۂ بالا تجربہ کے متنا تف معلم ہوتا ہے۔ سکن لینا رڈ (Irenard) نے بتایا کہ بادہ کی ساخت کے متعلق ہما رہے جدید

معلوات کے بحافے ان تمام نتائج کی ایک ساتھ توجیہ ہوسکتی ہے ہماب معلوات کے بہان کا بیر کہا وہ فالبًا با مکلیہ برقی متناطیسی فاصیت رکھتا ہے ۔ اس کے منعلہ قوت کے میدان ور اس بھیلے ہوتے ہیں۔ یہ میدان اور اس بھیلے ہوتے ہیں۔ یہ ایک بڑی بڑی متنادی واب نہ ہتی ہیں۔ یہ ہم ان سکتے ہیں ہم ہوا کے اور یہ میدا کہ اس بھیلہ ہوئی اپھیلہ کو بھیلہ اس بھیلہ بھیلہ اس بھیلہ بھیلہ اس بھیلہ بھیلہ

فلزجير لل ورينس سكراؤ (Fitzgerald-Lorentz

Contraction) ما تتکلسن اور دور نے والے تین کے نتیجب ک فار جیر الدینے سلائیل میں اس طبع تو نبید کی: -

کوئی جمر جب اہتھ میں کافی تیز رفتارے حرکت کرتا ہے تو قوت کے میدا نول کی تیز رفتارے حرکت کرتا ہے تو قوت کے میدا نول کی تیز رفتارے اجزا کو بندھ رکھنے والی نوز ال میں میدا نول کی تیز بن کے تداخل بیا بھی تبدیل واقع ہوں کے تداخل بیا کا وہ بازو جرزمین کی رفتار حرکت کے متورزی ہے تحبیک اس قدرسکرہ جاتا

اس سن بیں نور کے جاکر واپس آ نے کے لیے جوزائد وقت صرف ے سکو کر ل ا- (رہ) ہوجا آہے میں میں ر اور س علی التر تبیب حبم اورور کی رفتاری ہیں یبن شکل <u>مامیل</u> میں مراحل بیا کا بارو ت ا ل نہیں ملکہ ا ۔ (ﷺ) تصور کیا جانا جا ہیں۔اورجو یا زواس کے نقریباً علی انقوائم ہے (در اصل متسا وی انسا قبین مثلث کے مسا وی ضلعو کا طول) زمین کی رفتار کا اُس بر اثر بہت ہی خفیف ہے اس کیے اس کا سکواؤ یا لکل نا قابلِ کا ناہیں ۔ بیس نور کو ن سے اس کا ساروابس لوٹ آنے سے لیے فرف ہوتا ہے ، واضح موکہ اتناہی وقت نور کو ت سے انک جاکر والیس اس امرکا که آیا زمین این مراری حرکت میں ایتحرکوا-ے یا تھر سرحگہ مطلق سکون تی حالت میں ہے' اصولاً تقطعی تصفیبہ مکن-بخرلمیکہ ما تکلسن موں نے والے تجربہ (ر) کی تعین کا کوئی الیا تجربہ كا جائے جرمی تجربی نظام كافى تدر فتاس كے ساتم سطح زمان كى اضا فت سے حولت كوس - اگربيلا قياس سيح ب تو بخرب كا يتجه

(ترافلی بندوں کے مطاوکے لحافات) انتبات میں برآ مدنوگا اورا گردوسرا قیاس صحیح ہے تو نفی میں ۔ نمین سردست اس تسم کے تجربے کی علی د قنوں برحاوی مونا انتہا درجہ مشکل ہے ۔ ہم پہلے قیاس سے بوجب ان سکتے ہیں کہ ایجھر زمین کے ساتھ کھنجی آئی ہے کبونکہ اس میں زیادہ مسولتیں ہیں اور دوسرے قیاس میں بعض ایم دنستیں جیسا کہ آ سے جل کر میان کیا جائیگا۔

Timstein's) تينسٹائين کا اصول اضافيت

اس تظریری آشینشا تاین فرخک این این فرخک واسطوں کی رقی حرکیات کوا کے منظمہ طریقہ پر قام کرنے کی غرض سے دواساسی اصول مرضوعه ((postulates) بیش کنے ، اک یاک ضلاریس نور کی رفت ا متعقل برآ مرمونی ہے مشاہرہ کرنے والا خوا پسی تنبی حالت حرکت میں مور روبسرا يه كه اصا فيت كا صول فطرت كاايك كالأعالمَكِيرِ كليه ب- على السب علم نیوٹن کی میکانیات کے اصولِ اضافیت سے قبل ای بخوال واقت بويكاب رجس سے يانابت براكس كد بيكانيات كے حملہ كليے حواله کے محددی نظام کی کیسال خطی رفتارے تعلقاً متا تر ہیں موتے -لوس پیندش کونیه و نے خاہرت کیا ہمنا کہ امیول امنیا فیست برقی تفظیمی علوں پر معی صاوق آتا ہے کبشر طبیکہ رفتار کا دّہ ۱۹رزفت یونور کی تعفی تنبہت کیفنے (ان کی مذکا محت محدور رہے۔ ما تکنسن مور کے اور مراؤش وول مے بخریس کے منفی نتائج سے اُ بت ہواکہ زمین کی ماری حرکت (ہے) سے ووٹرے درجہ کی حداک بھی کوئی اٹر نہیں پیدا کرتی ہے اسی کرمیش نظر رکھ کر آئیننسٹا ٹاین نے بطورانسول مومنوعہ مین تحسیسا کہ اصول المُنَّا فيت تمام طبيعي عملون برمهادق آتا ب -ذل میں بھے آئینسٹا ٹین کے " اختصاصی" (special) نظریدات کامختصرحال بیان ٹر بن<u>ن</u>گے جو ہا توہ کی کیسا *ل خطی دفتا رو*ں سے متعلق ا*ور^{ہ و}الٹر* میں شایع کیا گیا (اس کے عام (general) نظرید اصنافیت برجو

مادّه کی امراعی اور گروشی حرکتوں سے متعلق ہے اور مقاماع میں شاہیے ہوا يهال ببت كم تكفيح كالوقع لميكا]-

ر الركوني حواله كا فريم (جوكه القالب) جس مركسي واقعه (event) على الركوني حواله كا فريم (جوكه القالب) جس مركسي واقعه (event) كع مِحدد لأ أ أ أ أ أ أ أ و أو أي يكسال دفقار ركاسا تقد لا كم محرر كي سال میں ایک دوسرے فرم کی اضافت عصب میں اسی واتعہ کے محددلا ا ، کی اور و بین حرکت کررا کہور نیوان کی میکا نیات کی رُوسے مندرجے بالا محدّدوں کے سٹول (Sets) سے ماہین حسب ویل مساواتیں رابطہ ىلى بىركرى بىي :-

لاً = لا - رو ، ما = ما كي = ي اور و = و

اب فرم*ن کرو کہ عین اس آن میں جبکہ محدّ دوں کے دو* نول *سیامنطبق ہو* ہیں بینے تنام محدّد صفر ہیں ، ورکی ایک سوج مشترک مبدار سے پیدا ہوئی ہے تو وقت ویرا نور کے ناصبیر سوج کے تسی نقطہ سے محدّدوں کی مساوات

الا + ما + ك = ك و الم الله

اس سے کہ یہ ایک ایسے گرہ کی مسا داش ہے جس کا مرکز ببنیدے پر ہمو اور نصیت تطریس و کلا که کا ور کو محددوں کی رقموں میں پیمساوت

(لَا + رو) + مَا + كَا = سَوْا بِوَالَى - - -

ا ور واننح ہے کہ یہ اُس کرہ کی مساوات ہٰیں ہے جس کا مرکز نفطے۔ ۔ کہ آ ہے ، ی ہے ، پر بھو۔

لكين آئينا المينا ينن كامنعوب أكدابيا موناجا سي يعني ماوات

لَا ﴿ إِلَّ ﴿ كُلَّ اللَّهُ مَا يُكُلُّ وَ صَحِيحٍ مُونَى عِاسِيعَ كَهُ مَا يُكُلُّنُّ

اور حوس کے کے تیجر بہ سے ٹابت ہو جکا ہے کہ نور کی رفتار تمام متوں میں

ا بک ہی ہے سٹاہدہ کرنے والاخواہ پہلے جوالہ کے فریم سے تعلق رکھتا ہو یا

رورسے سے ۔

الاس مور اور لوس ینٹس کی برقی مقناطیسی تحقیقات سے متعلق اینداہم مساواتوں کی مددسے (جو لاس من کوس بینٹس کے استحالہ کے ام سے مشعرین کے اس منصوبہ کی تصدیق ہوسکتی ہے۔ وہ مساد انس حسب ذیل ہیں ؛۔

 $\vec{U} = \frac{\vec{U} - \vec{v}e}{\vec{t}}, \vec{J} = \vec{J}, \vec{v} = \vec{v}$

 $\frac{\frac{-V}{r_{V}} - 9}{\frac{1}{r}(\frac{r_{V}}{r_{V}} - 1)} = \hat{9}$

ساوات لَا + أ + يَ = سَرَ وَ عِيلَ اللهِ أَ أَ فَي اور وَكَ اور وَكَ مِن لَا اللَّهِ اللَّهِ عَلَى اور وَكَ مَ

ないーじょしょり=ケーじょじょり

یہ بات یاد رکھنی چاہئے کہ استحالہ کی مندرجہ یا لا مساواتوں میں نشان زدہ (بیعنے لا م) می می نشان زدہ (بیادے)حروف اور غیرنشان زدہ (سادے)حروف یام بدیگر بدل دیے جانے پر جی ان کی صحت برقرار رہتی ہے بہشرطیکہ ساتھ ہی رہے بجائے (۔ ر) لکھ دیا جائے۔

مہندا اگر لا کھائے و اور لا کھا کئے کی طل لترتیب کسی دوسرے واقعہ کے کہلے اور دوسرے حوالہ کے فریم کے محدّو ہیں۔ اور لا۔ لا کے لیے مف لا و کے و کے لیے معن و اور دوسرے ایسے مقا دیر کے لیے بھی اس طرح لکھا جائے تو چونکہ $C = \frac{2}{100} \cdot \frac{1}{100} \cdot \frac{1}{100} \cdot \frac{1}{100} = \frac{1}{100} =$

 $\frac{1}{3} - \frac{1}{3} = \frac{1}{3} \frac{1$

اى طرح ق و ق = من ق

 $\frac{\frac{V}{V}-3}{\frac{1}{V}(\frac{V}{V}-1)} = \frac{\frac{V}{V}-3}{\frac{1}{V}(\frac{V}{V}-1)} =$

یں یس خود محدّدوں سے متعلق جیسا کہ دیجھا گیا۔

مف لَاً + من كاً + من تَى ً - من من وٌ = من لاً + من ماٌ + من تَى ً - منامف وَّ معمولی نیوش دالی میکانیات میں جس میں مف وَ = مف و یہ مساوات من لَا بمن كَا بمن كَى = من لا بعد أب سنى بوجاتى ب-

ادراس کا صرف میں مفہوم ہے کہ دو واقعوں کے امین خاصل پہلے اور دوسرے نظام میں ایک ہی قیمت رکھتا ہے - مندر جدُ بالا دوآخری ماوار کی مثابہت کو دیچہ کر مین کوسکی (Minkouski) نے

ر معت لاً + معت الم + معت ي - س معت وا

کو نصا اور وقت کے مرکب جار ابعادی مسلسلہ (Continuum) میں وو وا تول کا درمیانی ایب سے کا فاصلہ قرار دیا جو عموا ی قضار کے ام سے مشہور ہے ۔ بس معولی مہند سٹری جس طرح دونقلوں کا درمیانی فاصلہ ایک مطلق منہوم رکھتا ہے ۔ اس لیے کہ اس کے سے جو درمیانی وقتہ بھی ایک مطلق مفہوم رکھتا ہے ۔ اس لیے کہ اس کے سے جو علی افغہ میں ایک مقال مقددی فرموں میں جو ایک دومرے کی افعانت سے میاں حرکت میں ہوں ایک ہی شکل رکھتا ہے ۔

لاسم کوس یکنش کے استانوں کی آ ڈینسٹا ٹیان نے اس طیح جو ترجانی کی ہے اس میں بڑی خصوصیت یہ ہے کہ اس کے بوحب بطلق وقت (ایسا ہو تمام مشاہرہ کرنے والوں کے لیے ایک ہی ہو) کوئی حقیقت نہیں رکھتا ہیں ۔ لینے دو مشا مرہ کرنے والے جوایات دورہ کی اضافت سے حرکت میں ہوں کسی واقعہ کے وقوع کے متعلق نہ صرف اس کے مکان (یعضقام) کی مقیدین میں اختلاف رکھتے ہیں کجکہ اس کے زمان (سینے وقت) کی تعیب میں میں ہی ۔ ۔ ۔ ۔ ۔ ۔ ۔ ۔ ۔ ۔ ۔ ۔ ۔ ۔ ۔ ۔ اس کے دامان (سینے وقت) کی تعیب میں ا

الما کے نظریہ ا منافیت کے ذریعیہ لوس بناٹس۔ فازجار والے سکڑا وکی حب ذیل ترجیہ ہے:۔ دخس کرد کہ مشایم † جس کے محدّد لا' ما' ی اور و ہیں اپنی گھڑی سے ایک ہی آن ہیں دو نقطوں کا شاہرہ کڑا ہے بیعنے معت و = ، اور اس کے مشاہدہ ہے ،ن دونقطوں کے

درمیانی فاصله کی تعیین معت لاہے۔

ين استخال كى مساوات سف لاً = $\frac{n + \sqrt{r}}{r}$ بين استخال كى مساوات سف لاً = $\frac{r}{r}$

 $-\frac{\sqrt{r}}{\frac{1}{r}} = \frac{\sqrt{r}}{\frac{1}{r}} = \frac{\sqrt{r}}{r}$

ين من لا = (١- سَلَ الله من لاً

لیکن مف لا ایک دوسرے مشاہر ب کے مشاہرہ سے اس فاصلہ یا طول کی جو تقیین طول کی جو تقیین طول کی جو تقیین کی تھیں کہ اس فاصلہ یا طول کی جو تقیین کی تھی ب کی تقیین سے بقد رئسبت (۱- سن) تا ۱۱ کتر ہے - اور یہی موں یہ بندش والاسکر او ہے - اس طرح فرض کرد کہ مشاہر اسکو اور میں دو کہ مشاہر اسکو ایک بی تقام دو واقعول کے درمیا تی مدت کی تعیین مف و سے اور وہ اس کو ایک بی تقام

پنظرآئين (يعن من لا = ٠)

 $\frac{1}{2}$ بن استحاله کی مساوات مف و = $\frac{1}{2}$ مف و = $\frac{1}{2}$ مف الستحاله کی مساوات مف و = $\frac{1}{2}$

 $\frac{\sqrt{r}}{\frac{1}{r}} \left(\frac{ry}{-1} - 1 \right)$

نیکن سف و ایک روسے سٹام ب سے مشاہرہ سے اسی مت کی اعیبین سے سے مشاہرہ سے اسی مت کی اعیبین کی ہے ہے اس کی تعیبین کی ہے ۔ بقدر نسبت $\frac{1}{7}(1-\frac{1}{\sqrt{7}})^{\frac{1}{7}}(1)^{\frac{1}{7}}$

آئیدنسٹائین کے نظریہ سے اضافی رفتار کا ضابط می معمولی حرکسات والے منا بطرسے مختلف برآ مر باہے ۔ چنا نچہ ﴿ اَگر محور لَا كَي مست بَيْنِ اللهِ مَعْدَلُ لَا كَي مست بَيْنِ اللهِ مَعْدَلُ لِعَلَى مِعْدَلُ اللهِ اللهُ اللهِ المِلْ المِلْمُ المُله شخص ركا يعني من لأ = من لا _ ر كين آئين أ ئين كانظر الروع منك 1 - Vier = Vier 1(5-1) F (-1) اس ليه مف لأ _ مف لا _ رسمت و معتدور أرسسولا <u>معت لا</u> ۔ ر ا ا

جرمعولی حرکیات والے ضابطہ سے مختلف ہے الآ آنکہ س المتناہی الرام ہو۔
بڑا ہو۔
آ مینٹ ٹائین کی الے کے سوجب اس مساوات سے فربینیل اس مساوات سے فربینیل اس مساوات سے اگر نورکی زقار کے مسلم سے مشام المحق سرے ۔ چنا سخید اگر نورکی زقار مسی الیسے جسم سے اندر میں سے مشام المحق سرتر = ہے۔

مر أس مبم كا انعطاف نمايے اورمقرو نوركمے ناصيبہ موج سے تعلق ول ؟ تب من لا = الله - س اس آخری منابطر سے $\frac{\sqrt{1-\frac{1}{2}}}{\sqrt{1-\frac{1}{2}}} = \frac{\sqrt{1-\frac{1}{2}}}{\sqrt{1-\frac{1}{2}}} = \frac{\sqrt{1-\frac{1}{2}}}{\sqrt{1-\frac{1}{2}}$ اگر کیے چیوٹی مقدارے ۔ بینے

من لا والى رقس متروك كردى على

 $\left(\frac{1}{r_0} - 1\right) - \frac{v}{r_0} = \frac{1}{r_0} - \frac{1}{r_0}$

چنکہ پہجسم مشاہر ب کی اصافت سے رفتار (۔ ر) کے ساتھ حرکت ار رہا ہے اید بعینہ فرینیل کا جلہ ہے جواس میم میں لور کی رفتار کے لیے ب مشخص کرتا ہے۔

سرر المسلط مين كا اختصاصي نظريهُ اصافيت حسن كامختصر سا وكر اور کیا گیا یا وّہ سے خالی فضاء سے تعلق رکمتا ہے جس میں مادّی فرنٹ بخانب وير منل الزات غيروج ديس- جيها كه اوربيان كياكيا به أثينسا ألين : بعد كو آياب " ما م" نظريُهُ اصافيت بنين كياجس مِن ان مخل الزابت كوهي

شامل کرلیا جا ناہے ۔ ان حالات کے تحت بھی ارجیسا کہ ہم نے انہمائی آسان مثال جیش کرکے بتایا تھا) دو واقعوں کے درمیان ایک مطلق" کہ قفلہ" کا نا جا آہے۔ میکن اس وفقہ کے بیے جوجلہ اخذ ہونا ہے سابقہ مختصر طبہ المنت

امن لا + من الم + من ي - سم من وا سے زيادہ عام اور پيچيده ہے ںکین بریں ہم محدّ دوں کے نفر قول کا وو درجی تفاعل ہے۔ اِس نقاعل کی نوعیسنه اور فضایؤ واقت (زمان ممکان) میں ماق^تی احسام اور نوریے راسنول

تعین آئینسٹائین کے محرصہ شرائطے کی جاتی ہے۔ ان شرائط کی غیر (Invariant) کے 'کیفے تمام مشاہدہ کرنے والے کفنار بے رہ خواہ کرئی سے عبی محدّ دننتخب کریں' ان شرائط سے' عام طبیعی تیجوں ہر

نشنسٹا تبین کے عامر نظریُہ اضا فیت اور نیوٹن کی می**کا** نیات کے اساسی اصولوں میں اگر حیہ انتہا کی فرق ہے کتین اس سے با دجر داکٹر وہشتر صورتوں ہیں (اورعلی انخصوص بڑے اجام سے متعلق) ان دونوں طریقیوں سے جونتائج افذكئ جانع بس أك دوسر استقرينًا منطق موت بس صون یندی مثالیں پیش کی جا ^{سکت}ی ہیں جن میں ان طریقیوں <u>سے صریحاً مختلف</u> نتائج برآ مر ہوتے ہیں ۔ اور ان نتائج کی علی طور پر جانتے بھی موسکتی ہے۔ چنا سنچیان استحالول بی کا میاب نابت ہوئے کے بعد بی نقادان طبیعیات نے كظريئر امنافيت كرصيح أنا أورنظري طبيعيات مين اس كااستعمال روزا فزول تيتي ترني ركا - وه انتائج حب ولا مين :-

(1) مدارعطارو کے نقطہ حضیبن (Perihelion) کی آگے کو حرکت -

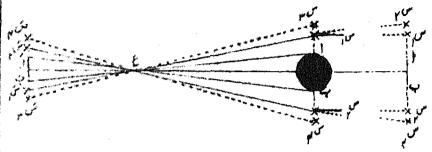
(۲) تجاذب مادّی میدان سے فرکی شعاعر کا انصراف -

(٣) طيف ك مرت كاره كي طرف آفتاب اورستارو ل كي طيفي خطوط

(ا) عرصة وراز عصر بيئت وانول كوسلوم بقاك نيون كلا كے سی زے ہاؤی نظریہ سے عطار دکی مداری حرکت کی کال توجیہ نہیں ہوتی ہے اس تنارہ کو اپنی ماری گروش کے ووران میں آفتاب سے ایک قرمیب ترین مقام ے مکل کراس کے بعدی کے دوسرے قریب تران مقام رستھیے تے یعے ، ۲۰۹۰ (ایک کال زاویئی سروش) سے نفیعت سے زائد زاویا نس عفومنا يرتا ہے۔ ﴿ مَيْنْسِنا ثَلِن كَ نَظريه ٢ سَ مَ كُا فِي مَثْلِكَ تَوجِيهِ مُوجِالٌ بِ الراس كال زاوسي كردش كي قدت و مو عطارد كي مداركا نصف محرراعظم إ اور مدار کا خرفت المرکز خه تو اس زائد زاویه کی قبیت عام نظریّه اضافیتاً

אז הי برآ مدہوتی ہے ۔ جوا ایک صدی میں + شوم ٹانیے -لو و زیم (Levertier) نے مودیر (Newcomb) نے س<u>فیٹ اور بی</u>ں نظام مسی کے بینیہ تمام سیاروں سے مخل انزاٹ کو محسوب رنے کے بعد می عطار دئی مداری حرکت میں نیوٹن ۔ کیلو سے کلبہ۔ نخیین ساانحلات دریا منت محیا-۳۰ شِنسٹا تین سے نظریہ سے زادیگا خلان ت (+ ۲۳ شانیه فی صدی) برآ مرمونی سے جرمشارده کی میست سے واضّح ہو کہ دومرہے متبا روں میں آنتا ہے دوری کی وجہ سے (اور على الخصوص عطار دست بعد مي سے سياره جميم إكا مدار تفريبًا وائره مو في اور اس ليم آ نماب سے قرب ترین وضن میں بیٹینے سے وقت کا بنتہ جلانا مشکل ہونے کی دجیسے) یہ زاویئ اختلات مشاہرہ نہیں ہوسکتا۔ (۲) عام نظریهٔ امنیا فینت کی رُوست نور کی کشعاع جب سی **کادی تجاذب ک**ے بیدان میں سے گزرتی ہے (میسے بڑے ماری صبح جیسے آ فاب کے قریب پیہنچتی ہے) تو ایپنے را سنہ سے ہدیا کرمبدان کی طرفت خنیف ساممر^وجا تی ہے مثلًا اگرئنسی سے تنارہ کی منتعاع جو زبین کی طرف آ رہی ہو آ قباب *کے مراب* بق*در زاوی*ئی فاصلہ ف (آ نتا ہے کیے نصف قطر کی رفتوں میں) گزرہے تو اس بٹاؤیا انصراٹ کا زاویر عہ سے <u>عما شائی</u> [یهان پیربنا دینا مناسب شعلوم ہوتا ہے می نظریہ کی رُوسے آ ا نصراً فن كا ايك نصب رصة نيوش ك كليدوا في ميدان تحادب ك زير افر وقوع يذير بوتاب اور ددسرالفعف جعته آفتاب كي وجهست ففناء كي مبلك تبديلي كي باغت (جومام طور برفضاني إنخناكي نام معيمشهورسني) . أكرأسان كے منامل مصريحا (جو مرارشس کړ واقع اور کھدار اراروں ا

براہوا ہو) ایسے وقت فولوگراف لیا جائے حبکہ آفتاب اس سے ۱۸۰ درجینیے وقع ہوا ور بھراسی صنہ کا فرواگراف بب کہ کال کسوٹ کی حالت میں آفتاب اس خطہ میں موجود ہمر تو وقین بمالین سے معلوم ہوسکتا ہے کہ ان دو حالتول میں سارو کے نا ہری مقامول میں قابل کی طبید ملیاں واقع ہوتی ہیں۔ فاضل مشکل منط جس میں ا جب قومی آفتاب ہے 'ع دور بین کے دام ند کا عدسہ اور



فكل عرود

ا کب اس عدسے ماسکی ستوی میں حالت کسوٹ میں آفاب کا فولو۔
من من دو جگدارستارے ہیں۔ اور سن من فولو گرافی سختی پر ان سے
مناظری نجیال ہیں جو قرص آفتاب ان سے ۱۸۰ نیجے واقع ہونے کے وقت
صورت پذیر ہونے ہیں۔ لیکن آفتاب جب حالت کسوٹ میں اب پر واقع
ہوا ہے اوراس کا خیال ا کب فولو گرائی شختی پر ٹرونا ہوتا ہے تواس قت
ستاروں س میں سے اپنے والی (رکی شعائی آفتاب کے تجاوب سے
متا تر ہو کراس کی طرف اس طرح مراحاتی ہیں گویا س اور س سے آری ہیں۔
لینی ان کا درمیانی ذا ویہ بنظامر پہلے سے بڑا نظر آتا ہے ادراس لیے ان کا
خیال فولو گرائی شختی پر مس س سے بربیدا ہوتا ہے۔ ستاروں کا یہ طامری
خیال فولو گرائی شختی پر مس س بربیدا ہوتا ہے۔ ستاروں کا یہ طامری
خیال فولو گرائی شختی پر مس س بربیدا ہوتا ہے۔ ستاروں کا یہ طامری
خیال فولو گرائی شختی پر مس س بربیدا ہوتا ہے۔ ستاروں کا یہ طامری

الدرائل اسٹرونا میکل سوسائٹی نے ۲۹ رمئی مولال الم کے کال موقعہ پر شاروں کے اس انصراف کے مشاہرہ کے بیے ہیئت دا ڈن کم جاعت سا دوسامان سے آراستہ کرے سوبرال (Sobral) بریزل بھیجی اور ، دورری جا مت پولسبی ر (Principe) مغربی افرایته روانه کی -فورہ کرا فول می مڑی احتیاط اور آری کے ساتھ پیمایش می گئی قرمعلوم مواک جونوس شايع ياجذب هوتاها اسكا تعدد استعادى إن کے قبی کے تابع ہے جس سے انلی وہ وا فقے ہے۔ نصرك سطح زمين والصطيفي خطوط كى بنسبت طيف محامقرخ زمین اورسستنارہ برکے متناظ طیغ خطوں کے تعدد ہیں قو ذب ہے' س فر کی رفتارخلامی' آیٹنسٹا نمیں کے مامنظریئر اصافیت مے اس تیسر سے نتیجہ کی صحت ایا عدم صحت سکے ونیسلہ کے لیے ناکا فی ریں ۔ نظر یہ کی روست آفقاب سے پلیفی فطوط کا پیرفسرے کمنارے

کی جانب کا ہٹا وُ ان خلوط کے طولِ موج کا بیس لاکھواں محصۃ محسوب ہوتا ہے۔
واضح ہے۔ ڈایلر اور وہاؤ وغیرہ کے اثرات کی موج وگی میں اس خنیف ہٹا و کی
پہچان ہنا بیت مظل امر ہے۔ اس کے ساتھ بی ہمیں یہ بھی یا در کھنا چا ہیے کہ قود
آ فید منطا گین نے اپنے علم نظریہ کے اعلان کے وقت صاف وصیح الفا فلیں
کمہ دیا ہے کہ اگر اس سے مصرحۂ یا لا تین نتائج میں سے کوئی بھی غلط تا بت ہوا تو
اس کا عام نظریۂ اصافیت قابل شلیم نہیں رہ سکتا۔

دسوال باب

(Scattering) افتراق نوس يعنى نوس كابلمهانا

اوتقریباً مادی عدتک جنب کرسکتی میں میت سے است باربین الل موج ک اشفاعول کوزیا دہ اور مبض کو کم جذب کرتے ہیں۔اس کیے ان کاجہم زیکمین نظم آتا ہے مثلاً ملونات یا دخوں کے پیول رغیرہ ۔ اس تسمیکا انجذا کے انتخابی كهلاتا ب - ان ك اندر نور كيمه فا مله تك داخل بوكرا فراق (تجهران) ما انغطا *ٹ کے دریعے منصرت ہوکر* ان کی سطح سے باہر آیا ہے کیلین اس مر ے چند لول موج کے اشعاع جذب ہوجائے ہیں -اسٹیا مرکی ایک اور تسم تھی۔ جن کی سطح پڑسے نور کے بعض اول موج سے اعتماع زیا دہ منعکس میوتے ہیں۔ اور م وزران برتوں کے اندر سے گزر کر باہر ان اے ملی رہا کا مشمر موائی نوبرك إنجذاب وافتزاق مين امتساز شبیشہ کے ایک لیے مسطوانہ میں اگر دھواں بھرد ما جائے اوراس کے ایک رستوی بیلو میں سے نور کی منسل اُسطوا د کے معور کے متوازی گزاری جائے (دیکیوشنل من 12) تو مقابل کے مستوی میلویس سے خابع ہونے بیر نور کی حد : ذیل کے صابط کے لحاظ ہے گھٹ جائٹگی :۔ جس میں ج واقع نورک مدت ہے اور خارج فررکی مدیت ۔ ل وحویر کے اسطوانه كاطول ب اور أ انجذا بي سريا انجذاب كي مشرح -

اس تجربیب اگرواتع فرکاکوئی جرو کھر کراسطوانہ کے مرقد حصتوں میں سے خابج منہ موتا توجہ توانائی خابج منہ موتا توجہ توانائی خابع جنہیں ہوئی ہے مساری کی ساری دھویں میں جذب ہوکر حوارت میں نندیل ہوجائی - کیکن کھ جزو مجھر جانے کی وجہ سے صدق ل کے صنابطہ میں حسب ذیل تربیم کی صنرورت ہے :

ح = ح و (لو+ لر)ل

جس میں او حقیقی انجذاب کی شرح ہے اور اور کمجاؤیا افتراق کی وج سے پیدامونے والا جزو ہے ۔ اکثر صورتوں میں کوئی آیک خسرح اور یا او بمقال دوسری سے ناما بل کی طاحوتی ہے ۔ کلیسوں سے معمولی انجذاب ور اوران سے الجذابی طیوف پر آیک سابقہ پاب میں ذکر آ چکا ہے ۔

اور (Resonance) اور کیال کیسوں میں نوس کی گاک

کاطول موج واقع تورکے طول موج سے بڑھ جا تا ہے ۔ اس کیفیت کو سب ل اسب اری توقع و اس کیفیت کو سب بر اسب اری توقع و کا فلور سینس) کہتے ہیں ، خواہ کمکی اشعاع ہو یا سب اسب اری واقع و رکی بینسل سے جند اشعاع متر دک ہوجاتے ہیں اور اس لیے انجذائی ما ذہ میں سے جونور برآ مربوتا ہے اس کے طبیعت میں ان اشعاعوں کی جگر سب یا وخطوط نظر آنے ہیں۔ شکل عالی میں ایوڈ بن ایوڈ بن کے کسسیل اسپاری تزمیر کا طبیعت بتایا گیا ہے ۔

معل م<u>ھھ!</u> (ل) بارے کی توس کاطبت ، یہاں فرعن کمیا گیا ہے کہ سیدھے جانب طول ہوج بڑھتا ہیںے ۔ (ب) ایوڈین سے میل اسپاری تز ہر کا لمیٹ ۔

بید اکر تاہے۔ میض شوس اسٹ یا محاسل اسپاری ترقیر واقع فرر کے جذب مونے کے نعد کئی ٹا نیول ملکہ وقیقول تک ماری رستاہے۔اس فوسفوريسينس المض تزهن امركماكيا ب-یارے کی قوس کے بالالے بنفشی تورکو بعض منسیاریم فلو رریسینس کا نهایت دلجیسپ نظاره مشا به کیاجا سکتا ہے۔ زیگل آگر کے ایک خاص قسمہ کے شیشہ میں سے بارے کی توس کا نورجب گزرا ہے ق یرنکہ وہ تقریبًا نتیا م ا حرفی نوس سے اشعاعوں کو جذب کر لیتا ہے کیگ د وسر کے قریب کے لیم خطوط سے تیزمدت والے مجسموعر کو رتنبب دب سان كاسس الاركاري تزمتر غايب درج تركطف معلوم ہوتا ہے ادرجوا سرات کی امایش میں بمترت استعال موتا ہے۔ انتخابی انعکاس - پنداستیار بیض فول موج کے اشعاعول كوبرنسبت دوسرے لمول موج كے اشعاعول كم بہت زيا وہ منعكس كرقے ہيں - يە اگرغير موصلِ برق (برق گزاد) ہيں تواس قسم كا سسس عمويًا ان فول موج سے أشفاء ل ميے متعلق صورت نير موتا ليے جن كروه شدّت كے سائقہ جذب كرتے ہيں - انتخابي انعكاس انجذاء ا در مُمكی اشعاع میں بہت نز دیک کارشتہ ہے جن کی توسیج آلتے فیلیو۔ ووقع یا۔ ہے کے بخار کو یا ہے کی قرس کے طینی خط لہ = ۲۵۳۹ کے فرست منور تمیا جائے تو بخار مکی اشعاع دینے لگتا ہے۔ جیے جیسے بخاركا دباؤ برسايا جانا بب مركى اشعاع بخارى سطح يرجهان واقع اشعاع د افل مؤلامے ریا دہ زبادہ مراکز من استے بعارض برتن بی بحرابوتا، اس کا اندرونی سطح بر۔ بالآخر کانی بڑے دباؤیر تا فری اشعاع نظرسے فائب

ہوجا آ ہے الا اس صورت میں کہ نا ویہ انعکاس کی سمت میں دیکھا جائے۔
اس سمت میں واقع اضعاع کا کال ۲۵ فی صدی جزو معولی طریقہ پر شعکس ہوتا
ہوجا تا ہے۔ اور بفتہ جذب ہو کر جواہر وسالمات سے تصاوم سے حرارت میں تبدیل
ہوجا تا ہے۔ یہ بندید انعلاس صرف لہ = ۲۵۳۱ کے اشعاع کے نے تفوس
ہے۔ وور سے طول ہوج کے اشعاع بخار میں سے آزادی کے ساتھ منتقل مطلق
میں ۔ یہ تو ہمکی اشعاع سے لے کر انتخابی انعکاس تاس کے مسلسل استحالہ کی تعبیر کرتا ہے۔
میسر کرتا ہے۔

چھوتے ذرات سے نور کا افتراق بینے بلھی نا ابعا دحیوٹے ہونے جا ہیں تاکہ واقع پنسل حبر سمت میں سے گزاری جاتی ہے اس کے علائقوا کمرسمتوں میں ہے نور کھے کر نکل سکے۔ افتراق نور کو انع کاکسس اتھ زیبی تعلق ہے جیسا کہ ذیل کے اشدلال ہے بتوى مومس سي اليسے فيرشفا ت جسم پر واقع ہول مے ابعاد واقع فور کے طول موج سے بڑے ہول تو اس ملم کی سطح پر کے بر فی بایر مرتعش ہوکر نورکے خملف ناصیہ بائے موج میں حوان کیے شامیع هوبَكُنَافِرْ كِي اصول كَي تَعْمَتْ ايك ما قامده تفامت بيت ببيدا ر کے کنا رول پر سے شاہع سونے والے اصبیہ اسے موج میں باتاً مده نه بهوگا أوراس ميه ان مي انكساري كيفيت مون يزير ی برحیثیت مجموعی صبم کی طع پرسسے نور کی حرموصس شاریع ہو تکی ان میں ننه بعثت کی با تفاعدگ سے العیکاس کی کیفنیت طا ہر ہوگی ۔جسمریے ابعاد اگر طول ہوج سے کمنز ہوں تو اس سے شایع ہوسنے والی مرص مستنوی مدہونگی ملکہ ٹری حد تک کردی مونگی اُ مداس میر میر مرف تعبیل جائمبنگی ا در اس طرح دا قع نور میر ا متراق ييدا بوكا ين وه سرطون كيمرها أركا-سبت يولسوف لارد ريك فالمناعس عرف وات

افراق نورکا کئی حیثیت سے مطالعہ کیا اورا حل کی فضار سے مختلف انعطاف نما والے فرّات سے بکھرے ہوئے فرکی مدّت کا صنابط دریا ت
کیا ۔ شرط میں رکھی کہ فرّات کے خطی انعاد واقع نورکے طول ہوج سے کمتر ہوں۔
اس وقت نیج نکہ عصر حدید کے کلیات منک ف نہیں ہوئے تھے افر اق فور کے صنابطہ کی نعیین فبسیات سے قدیم اصول می پر ہوئی تھی۔ اس سے اس فور اس کا فارط کلاسکل فسم کا افتراق نور ریلے والا افتراق کہا تا ہے اوراس کا ضابطہ کلاسکل منابطہ کے نام سے منسوب ہے۔ ابعا و سے طریقہ سے یہ ضابطہ فوراً قال فراق من کرد کہ واقع نور کا حیطہ ارتفاش کو ہے اور نوس کے نام سے منسوب ہوئی ہوئی کوج کا صیطہ سب سیے۔ واضح ہے کہ سب سیے۔ واضح ہے کہ سب سیے۔ واضح ہے کہ سب ایک واضح ہے۔ کا جم ح فرض کیا جائے تو ب کو ح کے ساتھ واضح ہے۔ اگر ذرہ کا جم ح فرض کیا جائے تو ب کو ح کے ساتھ فراست تنا سب نصور کیا جاسکتا ہے بشرطبیکہ ح ایک حدے تجاف فراست تنا سب نصور کیا جاسکتا ہے بشرطبیکہ ح ایک حدے تجاف فراست تنا سب نصور کیا جاسکتا ہے بشرطبیکہ ح ایک حدے تجاف فراست تنا سب نصور کیا جاسکتا ہے بشرطبیکہ ح ایک حدے تجاف فراست تنا سب نصور کیا جاسکتا ہے بشرطبیکہ ح ایک حدے تا خواف فراست تنا سب نصور کیا جاسکتا ہے بشرطبیکہ ح ایک حدے تیا فراست تنا سب نصور کیا جاسکتا ہے بشرطبیکہ ح ایک حدے تا ہے میا تھ

 $-=a\frac{55}{6}$

جس میں مرایک متقل ہے۔ ب اور ار کے ابعاد ایک ہی ہیں اس کے ابعاد صغربین اس کے مریق کے ابعا دہی صغربیونے چاہیں۔

مریق کے ابعاد طول کے مربع ہیں یعنے (ل) پس مرکے ابعاد (ل) تہونے چاہیں کی میں یا والی میں اب تک جس چیز کا لحاظ ہیں کیا جائے اور ان تہونے کی اس منابطہ میں اب تک جس چیز کا لحاظ ہیں کیا گیا ور اس کا لیک اور اس کے اس صفا بطر میں حرکہ وجمعقل مانا گیا ور اس کے اس صفا بطر میں حرکہ وجمعقل مانا گیا ور اس کے اس صفا بطر میں حرکہ وجمعقل مانا گیا ور اس کے اس صفا بطر میں حرکہ وجمعقل مانا گیا ور اس کے اس صفا بطر میں کے متنا سب ہے۔ یہنے مکمیل صفا بطر میں کے متنا سب ہے۔ یہنے مکمیل صفا بطر میں کے متنا سب ہے۔ یہنے مکمیل صفا بطر میں کے متنا سب ہے۔ یہنے مکمیل صفا بطر میں کے متنا سب ہے۔ یہنے مکمیل صفا بطر میں کے متنا سب ہے۔ یہنے مکمیل صفا بطر میں کے متنا سب ہے۔ یہنے مکمیل صفا بطر میں کے متنا سب ہے۔ یہنے مکمیل صفا بطر میں کیا گیا کہ میں کے متنا سب ہے۔ یہنے مکمیل صفا بطر میں کے متنا سب ہے۔ یہنے مکمیل صفا بطر کیا گیا کہ کیا گیا کہ کا کہ کیا گیا کہ کیا گیا کہ کہ کی متنا سب ہے۔ یہنے مکمیل صفا بطر کیا گیا کہ کہ کیا گیا کہ کیا گیا کہ کیا گیا کہ کیا گیا کہ کا کہ کیا گیا کہ کہ کیا گیا کہ کیا کہ کیا گیا گیا کہ کیا گیا

بکھرے ہوئے فرر اور واقع نورکی حدثیں ب اور او کے مربع کے

لا فاسے برلتی ہیں لہذا مجھرے ہوئے فدکی مدّت (ل) مسمح تمنا سب ہے۔ مرخ نور کا فول مرج تغریباً ۲۰۰۰ انگسٹروم ہاد منفشی کا فول مرج تعریباً ۲۰۰۰ انگسٹروم پس

لمِنْرِخِ = ٨ وَ الْمِنْدُ الْعُرَاقِ الْآلَى عَدَوْلَ مِنْ نَسبتُ الْمِنْدُ الْمُنْدُى مِنْ نَسبتُ الْمِنْدُ الْمُنْدُى وَلَى مِنْ نَسبتُ الْمِنْدُ الْمُنْدُى وَرِكَ الْمُرَاقِ مُنْرُخُ وَرِكَ الْمُرَاقِ كى برنسبت تقريبًا وس مَنَا زيادہ ہوتاہے۔ كى برنسبت تقریبًا وس مَنَا زیادہ ہوتاہے۔

سالمی افترای نوس- ارکس نانسب رنگ این کو

(Einstein) اور آئینسٹالین (Keesom) نے نیسوں کے اس سالی افزاق کے لیے مزیر حقیق کے بعد صابطے اخذ کیے ہیں ہم ذل میں کیسوم کا منابطہ کھے دیتے ہیں جرنظریے کڑک سے مدمرانکشا فات بیش نظر رہ کو حاصل کیا گیا ہے اور جس بیس افتراق کیو جنسی کی کا فت ا اتأريرهاو الما كاسب إس لحاظت الرجمرك مرسة نوى مقدار ب سنى يسر قى دمن كى جائے تو تيش ن سانات أن مقداد في أكا في حجم بعيد الدوكيدرو كا عدوم اور و ا ور سے بالتر شیب گلیس کا دیا ہے اور حم نہل ۔ لہ تکھرے موسے نور کا طول مج سے ۔ اس منا دیدی مربت ایور گینڈرو (Avogadro) کا عدد دریافت ہوسکتا ہے كبسوم كامنا بطريب براكم إفتراق نوري عالدكيا جانا يصقو الميكومن اوراميجن تے انڈان نیاز کی تمیت ایک ہی تصورتی جاسکتی ہے اور (حریب ۲) میں هر كوتقريبًا اكائي مانا جاسكتان إس لجا طب (هر ۲ + ۲) مي قيمت تقريباً و برآ مرہون ہے اور جونکہ کلیٹ باشیل کی روسے - ح ج<u>مت د</u> = و لیے کیں کا دباؤ اس سیے

ق = ۳ الم المرائد الم

رامن ایش (Raman Effect) میکانات کے اصول سے رئيبي مشرول کي بيرا بيش وغيره کا مطا لعه کيا مرگا - سين سي دي راهن ع تعدّد كا اشعاع مشابره موتاب بكدع في على على ما على اشعاع بمي دكها في وشقیں ان تجربوں کا آغاز اگرجہ وامن اور اس کے ساتھیوں نے كلكة مِنِ المالانِ مِن حَمَا مَمَا لِين صَوْعِ كَيفَيتُ كا المَشاف وامن وسعمالاً (Compton Effect) ندم ملکہ جوسر کے الدرہی برہ رقوانا کی سے بندر زیدی *مشلِقاء میں دا من نے مانص پائی اورچندنا سیاتی ایعات مشلا*

بنزین گردئین وغیروس سے پارے کے قوسی لمپ کے چند طبیعی خطوط کے
امشیا عمل کو ملتحدہ علتحدہ مکھوا کر وبھا تو بہرے ہوئے نور میں سب سے زیادہ
عدت کا فرر واقع فررس سے تعدّو کا تھا (جیسا کہ قدم طبیعیات کے نظریہ ہے
منترقع ہوتا ہے) کیکن اس کے علادہ اس سے کمتر تعدّد کے کئی نے
فیمنی خطوط اور چند زائد تعدّد کے ترحم خطوط بھی دکھائی دیے۔ فلورسینس کے
طیرف کی تقلیدیں اول الذکر خطوط کے لیے اسٹ و کسسی خطوط اور
ان الذکر کے نیے صل اسٹوکسی خطوط نام رکھا گیا۔ بیھی معلم مواکد خطوط نام رکھا گیا۔ بیھی معلم مواکد خطوط کے جاس کی مقدار فرر کی بائی جات ہے۔ اس
فر جب مجمول کے تعدّد میں اس طرح کی جو بیشی اور کمی بائی جاتی ہے۔ اس
فر جب مجمول کے تعدّد میں اس طرح کی جو بیشی اور کمی بائی جات ہے۔ اس
فر جب مجمول ہے تو نمو نام منعدد اسٹوکسی اور ضد اسٹوکسی خطوط بیدا کرتا ہے
فر جب مجمول ہے تو نمو نام منعدد اسٹوکسی اور ضد اسٹوکسی خطوط بیدا کرتا ہے
فر جب مجمول ہے تو نمو نام منعدد اسٹوکسی اور ضد اسٹوکسی خطوط بیدا کرتا ہے۔

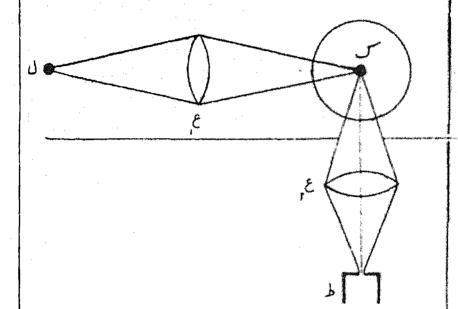
را من اٹر اور فلوریسنس میں بڑا فرق بیہ کے فلو پسنس والے خلوط کے نعد و ان کے موک خطوط کے غیر تابع ہوئے ہیں لیکن وامن ائر سرنا کی مصرف خوال کر گئے جب زیار اللہ تیمہ و

ے خلوط کو ان کے محرک خطوط کے ساتھ حسب ڈیل ربط ہے : ۔ عمر عبد انور بعد مور کے ساتھ حسب ڈیل ربط ہے : ۔

ار ع والع بعنے مورک نور کا نعدد ہے تو رامن مطوط کے تعدد کا فرسو کھورانے والی شخ کے آنجا ان طبعت میں جن ہیں عائی کا بی ہے۔ یا تو فرسو کھورانے والی شخ کے آنجا ان طبعت کے واقعی پائین سُرخ تعدد ہیں یا ایسے تعدود ورسے تفادہ ہیں اس کے تعدود (wave numbers) کے تعدود (wave numbers) کے اور ۲۹۹۹ مرا می مراح عدد (rray اور ۲۲۹۹ مراح کے بعد ان سے علی الترتیب ۲۲۹۹ مراح کی بعد ان سے علی الترتیب ۲۲۹۳ مراح کی بعد ان سے علی الترتیب ۲۲۹۳ مراح کی بعد ان سے علی الترتیب تقریباً بی جس سے نیا بیر جس سے تو اس بیر جس سے کا بیا تا کا مراح مراح کی بین کی بیر جس سے کہ بنزین کے بین کی شرح انجاز انی ملیف ایس لہ سے کہ بنزین کے ایکین سُرخ انجاز انی ملیف ایس لہ سے کہ بنزین کے پائیس سُرخ انجاز انی ملیف ایس لہ سے کہ مراح سے مراح کی ایک زیروست بسند

شال ہے ۔ فارنسنس اور رامن خلوط میں ایک دورمرا فرق یہ ہے کہ ان کی عدّتیں ایک دوسرے سے مختلف رہبہ کی ہوتی ہیں آور اکثر رامن خطوط شدّت سے ساتھ مقطف ہوتے ہیں ۔

رامن اٹر کے مطالعے کے لیے ابتدا اُ بہایت ہی مادہ آلات استعال موسے جنا شچہا دل اول جرتجربے کے گئے اُن میں پارے کے قرسی لمب ل کا نور ایک بڑے محدب عدسہ ع کے ندیعیہ سٹ بیٹے کے بڑے کو سک کے مرکز پر فر کار کیا گیا۔جس اپیا کا افترا تی نور مقصود بھا و، کرہ میں بھم دیا گیا۔ اور مجھوا ہوا فرروقدع سے علی القوائم سمت میں (دیکھوٹسکل ملاھلے) ایک دوسرے عدسہ ع کے ذریعہ طیف پیلا طرکی جھری پر مرکز کیا گیا -



104, 10

شکل سے واضع ہوگا کہ ہجر یہ کا اصول انتہا درجہ سا وہ ہے۔ صرف اس
است کی کوشش در کا رہم کا کہ مبدائے فور بڑی سے بڑی حدّت کا ہو اوراجھی
است دی کوشش در کا رہم تا کہ مجھرے ہوئے فور کے طیفی خلوط صاف
اکھا نی دیں اور کہ و فت میں ان کے فولوگا ان حال کیے جائیں۔ مندرجہ بالا
ان دیں اور کہ و فت میں ان کے فولوگا ان حال کیے جائیں۔ مندرجہ بالا
از تبیب سے ابتدار گا چند گھنڈوں کے تعربہ بغیر فولوگا اف دستیاب دہوسکے
ان تبیب ہو اس ہمہ گیرا ٹرکے اس سے پہلے من شفت ہوسنے میں
مائل ہو ہیں۔
مائل ہو ہیں۔
دامن اٹر کی بڑھتی اہمیت کے مرفظ تجربہ کی ترتیب میں بہتیری
اصلامیں کی گئیں۔ جنا شجہ آل ۔ ڈ بلیو۔ ووڈ

جوآ کہ استمال کیا ہے سکل عقامی جایا گیاہے۔

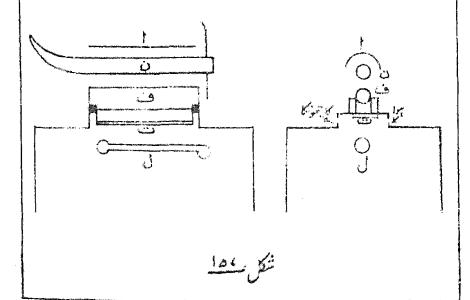
ہوآ کہ استمال کیا ہے میں کے اخد مابع یا بڑے دباؤکے تمت گیس بھری

ہاتی ہے۔ بل کا دہ سرا جوکیت نمائے مقابل ہوتا ہے ستوی ہے اوردوسرا سرا

وَن مَن اور کُون ہِا اِیا کہ اُور اور سے سنعکس نہ ہوئے ہے۔ اس کے نیچے بارے

کی لمبی توس کا ایک لیپ لی بل کے تقریباً متوازی رکھا ہم تا ہے۔ ان دونول

سے بھی ساکہ دوسری متوازی بل ف سوڈیہ نا کہ فلٹر کا کام دے پہنے قرس کے مناسب محلول سے بھری دکھی جاتی ہے تاکہ فلٹر کا کام دے پہنے قرس کے مناسب محلول سے بھری دکھی جاتی ہے تاکہ فلٹر کا کام دے پہنے قرس کے مناسب محلول سے بھری دکھی جاتی ہے۔ نورکا مرکز بھی کرتی ہے۔ نورکا کہمواؤ براحانے کی غرض سے ن کے اور ایک نصف اسطوائی خرل کی تکسی کا کہمواؤ براحانے کی غرض سے ن کے اور ایک نصف اسطوائی خرل کی تکسی کا کہمواؤ براحانے ہیں دکھی اور فلٹر کی کے ایک تحقی مت کی درج میں کے بھی رکھ دی جاتی ہے۔ کو وال تو یہ قوسی لیپ اور فلٹر کی کے بیج میں سے کردیائی کھی جاتی ہے۔ کو وال تو یہ قوسی لیپ اور فلٹر کی کے بیج میں سے اور اسلسل جورکی جاتی ہے۔ کو وال تو یہ قوسی لیپ اور فلٹر کی کے بیج میں سے ایوائی سے اور فلٹر کی کے بیج میں سے ایوائی سے بیائے۔ کو وال تو یہ قوسی لیپ اور فلٹر کی کے بیج میں سے ایوائی سے بیائے۔ کو وال تو یہ قوسی لیپ اور فلٹر کی کے بیج میں سے ایوائی سے بیائی ہو تا کہ آ کہ آ کہ آ کہ گرم نہو نے یا ہے۔ ۔



منا مرہ کی ملی ن اور فلٹر ف وغیرہ کے موروں میں سے گذرتی سیے۔ لیف نگارگا توازی کرن کے سامنے رکھا جاتا ہے ۔ دونوں کے مور میں ترتیب ریے جاتے ہیں ۔اسی شکل کے سع مے جانب آلکی القرائم تراس بتان تئ سے - اس آلے سے رامن افر کے فوٹو گراف جند سنول مل على المعانين

رامن ا ترکے مطالعہ کے لیے مبداء نوس

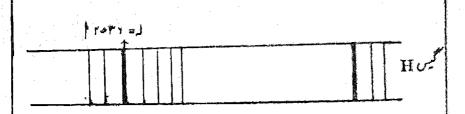
كا ا فرّاق نور كا كليه كه كميمرے بور كى مدّت محرّك وركے طول موج (اگرج ایسامعلوم برتاب کرموک فرکا تعدّ دحب بکواسط والےسالم کے و احتی سے کہ رامن اُٹر کئے مطالعہ کے لیے یک زنگی جھوٹے مول موج کے نیبز مدت. سے وربیت موزوں میں۔ ارب سے قوسی لمب کے ساتھ عمواً مرم ۲ (الكشروم) على من أن ولا إلى اور ١٢٥٥ أطول موج كالشعاع بيؤر مرك استمال بوت بين - اگر لبور كا لميت نگار اور آلات بسيان يولي توصرت بہلے دو فول من بی سے اضاع کام آسکتے ہیں۔ یارے کے توسی مت كليف كالماكذك علم موكاك له = ٨ ٥٣٥ وا ك خط ك را ص طراب و ت ک جانب بوش متنی سے ایک وسیع خطبہ کلیفی خطوط سے معترا ہے حس کی ج سے پیغط رامن اڑکے اسوشی طوط کے مطالعہ سے بیے بیٹ موڈوں ومفید الابت بوتاري

جی بنوار مان ارک ایس از کے تجربوں میں بطور میرک استعال کیا ہے۔ اس خط کے نور میں استعیار سے بمھرنے کی فاص صلاحیت ہے اور وہ معولی شیشہ کے

رامن انزے طبیقی خطوط کی حدات اور ان کی تقطیب ۔ بنی انزلی خطوط کی حدات اور ان کی اسٹوکسی خطوط (ع + ع) کی مدت سے زیادہ ہے۔ آ طالد رخطوط ببن کی زیادتی سے ساتھ حدّت میں ترقی رئے ہیں۔ ببین قلموں کے ساتھ حدّت میں ترقی رئے ہیں۔ ببین قلموں کے ساتھ تجربہ کرنے سے معلوم ہو اے کہ بیش کی ترقی ہے کموے ہیں۔ ببین قلموں کے ساتھ تجربہ کرنے سے معلوم ہو اے کہ بیش کی ترقی ہے کموے ہوئے نورکی حدّت میں کمی ہوتی ہے۔ یہ نتیجہ قدیم طبیعیات کے نظریہ کے ظاف وقع ہے۔ یہ نتیجہ قدیم طبیعیات کے نظریہ کے ظاف وقع ہے۔ اس کو خالی ان خطوط کی تعدید ہے۔ بینے محتلف حالت تعظیب میں ہیں مور معبداً یہ تعظیبی حالت علی تبدیلی کے کواف وسٹے حدود کے اندر بدلتی ہے۔ بینے محتلف حالت علی تبدیلی کے کواف وسٹے حدود کے اندر بدلتی ہے۔ بینے محتلف حالی ختلف کے ساتھ کی تبدیلی کے کواف وسٹے حدود کے اندر بدلتی ہے۔ بینے محتلف حالی ختلوط کی تعدید کی تبدیلی کے کواف ہے۔ اس کو خالی ان طبوط کی دنیا فی حدت کے ساتھ

قریبی تعلق ہے اوروہ إ ئین سرخ والے انجذابی خطوط کے ظہور و عدم ظہور کے میں تا ہے ہے۔ (Depolarization) سے مراد وہ نسبت ے عوداتع ہزرکی منبل محمتوازی ارتعاشوں کے لحاظ سے مفترق (بیعنے رے ہوئے) اشعاع کی مدت کو پنسل کے علی القوائم ارتعاشوں کے لحاظم مغترق بترشت کو ہے ۔ ماز کم بائعات میں ریلے (Rayleigh) والمصفترق ورکی لا تغطیب سامیں اُمنا فدہوتا جا تا ہے نود جیسے جیسے طیعت سمے یا لائے بنفشئی صتہ رينياب يعفاس كاطول مرج كمتاب نام نهاد ب قاعده انتشار نور کا نظریہ سمی اسی نتیجہ بریسنی اے ۔ جے کیبیانو (J. Cabannes) نتشار نور کا نظریہ سمی اسی نتیجہ بریسنی اے دریا فت کہا کہ بلور اور آسلیند اسلیند اسلیند کی قلری میں را من خطوط کی ملات اور لا تقطیبیت قلموں کی محوری سمت کے تا بع ہے۔ جن قلموں کی لا تقطیبیت ایکا کئے سے بڑھ کرہے ان میں رامن اڑ کی صدیت دنیا دہ ہے تکریا مُعاتیں لاتفظییت کی فتیت مہیننہ ا کا بی سے کم بنزیزنے کا رہن مٹرا کلورائیڈ (دوcol) کے ساتھ تی ہرکے براے فائم کی کہ اگر ہے فرمن کرلیا جائے کہ را من انزیکے مقطب خطوط مُن الم سے اندر ارتفاش کی ابتدائی اور آخری متنب ایک دوسرے کی متوازی ہیں ا غيرمفطب خطوط ميس بأبها مكرملي القوا مخاوجتروي مفظب قطوط ميس ترحيحيي تو اكثر مَنْاً مِات کی ترجیہ موسکتی ہے -جوڑا نی کے افاظ سے رامن خطوط کی نین بڑے گروموں ی تقسیم ہوتی (۱) ایک انگسٹروم سے کم جوڑائی (فلموں میں) (۲) ایک سے لے کرمین انگسٹروم نک (اکٹروم بیٹیتر میٹایدہ شدہ خطوط) ' (۲) بائے سے لے کرمین انگسٹروم تک (معدنی مرکبات میں)

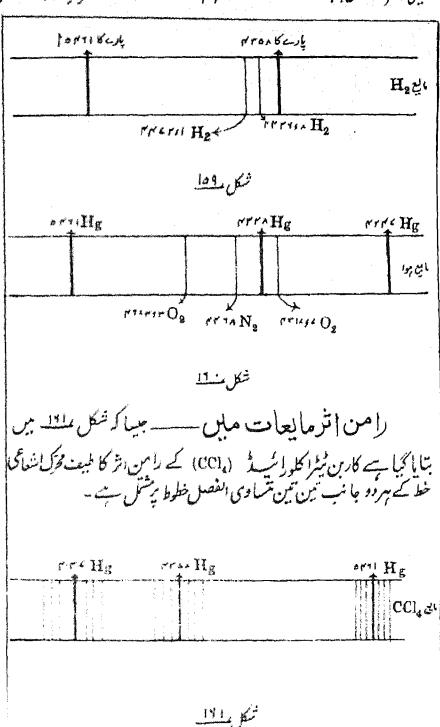
رامن ا ترکیسوں اور خاروں میں ۔ گیر سامنجاروں سے جو نور مجھرتا ہے اس کی عدت باشبت ما تعانت اور طوس استیادے کھوے ہوئے فارکے بہت کم ہوتی ہے۔ اس بے کمیوں میں اس از کا مطالعہ کرنے کے لیے بھاری دیا وُل اور در ملی طاقت کے طبیف نما وُ ں کی صرورت ہے ۔ ا یج - ایس - ایلن (II.S. Allen) نے اینا سے خال لما رکیا تقاكه ائتردومن حميس مي برقي اخراج سے جو تا نوى فيدف رو نما ہوتا ہے اس ك اکشر مذهم خطوط رامن از ہے میدا ہوتے ہیں جن کی تو کی۔ ماهم خطوط ہے اشعاع کے بیوتی ہے۔ بعد کو ہندوستان میں دیو دھارنے اسس کی تضدیق کی اور است ڈکسی اور صنتر اسٹوکسی ہر دو قسمر کے رامن خطوط کا بہتہ جلایا - از- ڈبلیو - ووڈ (R. W. Wood) نے ایٹروکٹورگئیں (HCl) میں پارے کے لمیفی خط لہ = ۲م. سم ا کے نور کو مجھے مرا رامن خطر له 🕳 ۱۱۸ می مشایده کمیا جس کا بوت صدر یا یائین شرخ خط لہ = ۲۱ م ۲۱ مر کے شناط ب اور ج HCl کیر ایک انجازاتی بندکے انتہائی حدود کے تقریبًا عین وسط کا طول ہوج ہے۔ ا از ان کے دباؤیر آمونیا کیس (NH) سے ہر کوک خط کا فر ایک واحدرا من خطریدا کرتا ہے - کاربن ہاں آکسا ئیٹر (CO) ایک راس خط دیتا ہے جو کس کے یائیں سرخ انجذابی بند کے تعدّد کا فرق رکھتا ہے۔ اور كارين والى آك اليلا(CO) سع جو رامن خط ماسل موتا ب رويائين مشرخ الحذالي بندوں کے تفاوت کا فرق رکھتا ہے۔ شکل مشک میں رئیسٹی (Rasetti) کے تجربہ سے المرام میں کی میں اس خطوط نقل کے گئے ہیں۔ (پارے کا قری لمپ نظور موكر إستال بيرا بها - إيج - إيك ليان (J. C. M. Mc Lennan) ميك ليان



شکل م<u>ده!</u> آکیجن کا نیڈروجن اور نائیٹروجن گلیموں میں دا من انٹر کے نظوط یا تعمیر ساوی ناصل دریر وافقومیں

ناصلوں پر واقع ہیں۔
مائع آکیجن 'نائیٹروجن ' ہائیڈروجن اور لیٹرس کسائیڈ (Na) کے ساتھ
تجربے کیے رادر معلوم کیا کہ مائع نائیٹروجن میں ایک وامن خط ملتا ہے جس کا
اوسط موج عدد تقریباً ہ کہ ۲۳۲۸ سمر آہے۔ اور مابع آکیجن میں تھت ریباً
عدد امدا سمر آ اوسط موج عدو۔ چونکہ سم دہ اسمر آ آکیجن کے سالمہ کا
ضبی حالت میں اولی (primary) ارتعاشی موج عدومتصور ہوتا ہے اس کے
اس کے چار رامن خطوط کی پیدائش میں جوموج عدد شائی ہوتے ہیں یہی اولی
ارتعاشی موج عدد جی ۔

نظریہ بتا تا ہے کہ ایع ایم فروجن میں سالمات کا ایک ایسا کرد ہوتو عمن میں کردشوں کا مرور م = ۲ ہے م = . تک ہوسکتا ہے اور ایک دو در ا گروہ جن کا کر دشی مرور م ا = سو سے م = ا تک ہے ۔ مبیک لیان کے ستجروں سے نظا ہر مرتا ہے کہ ماجع ایم کرد جن کے جندسا لمات صفر ارتعاشی اور اور صفر کر دشی حالتوں میں ہیں اور چند دو سرے سالما سے صفر ارتعاشی اور بسلی قدری گردشی حالتوں میں ۔ معہذا قسم اول کے سالمات قب او ہیں قسم دوم کے سالمات کے دو چند وسہ چید کے بین بین واقع ہیں۔ بدیں وجب قسم دوم کے سالمات کے دو چند وسہ چید کے بین بین واقع ہیں۔ بدیں وجب بست تعبدوں پر ایک ڈروجن دو بالکل مختلف نو صیتوں کے سالمات کا آمیزہ ہے۔ شکل مقال مقال میں ایج ہوا کے ۔



ڈاڈبو (Dadieu) اور کوهلراؤ من (Kohlrausch) نے بہت آھی طرح اِک وصاف کیے ہوئے اِن میں تقریباً له = ۳ مہ کے قریب دوچر شرے بند مشاہدہ کیے تقے۔ گنیشن (Ganesan) اور ویکر شے بند نین علی دہ علی ہو تک سیسوارن (Venkateswaran) نے بتایا کہ یہ بند نین علی دہ علی ہو اجراء پر مشتل ہیں جن کے طول موج علی الترمیب ۲۷۷۷ میں ورساء سے ہیں۔

المکوں سے آئی محلولوں کے را من اثر میں نماک اور پانی دونوں کی خصوصیات پانی جات ہیں۔ کنیسشن اور و فکٹیسوران نے سلفیورک میڈرو کلورک اور نیٹرک ترشوں کے آئی محلولوں میں پانی کے سعوون بند منا مرہ کیے ، جو ترشک اور کی ترقی کے ساتھ ذیا دہ تلیز ہوتے جاتے ہیں۔ مقاعت فلزی اصلیوں کے آئی محلولوں سے بھی اسی نوع سے منا من خطوط پیدا ہوتے ہیں۔ سلفیشوں اور نیٹر میٹول کے آئی محلولوں سے بھی اسی نوع سے بھی اسی خود اس سے بھی اسی جو اختصاصی تعدد (± ع) شال ہیں وہ ترشول کے روز نیٹر سے اس میں جو اختصاصی تعدد (± ع) شال ہیں وہ ترشول کے روز نیٹر سے بیدا ہوتے ہیں۔

رامن الرقلماؤكے ياني والے تھوس اشياء ميں -

کر نشدن (Krishnan) نے جیسی (CaSO, +2HeO) کے اس نظوط کا مطالعہ کیا تو (SO) و الے خطوط کے علاوہ مزید بنین تیز خطوط (جم قلماؤ سے پانی سے متعلق ہیں) لہ = ۸ ۲۶ مم ۹ ۲ ۲ مہ اور ۶۰ م میں اور ۶۰ میں اختابی بند کے اجزار دکھائی دہیتے ہیں۔ مشیقی (Schaefer) کو اس تجربہ میں قلماؤ کے پانی کے صرف دو خط دربافت ہوئے۔ اس کی دستے ہیں تھا دربافت ہوئے۔ اس کی دوریک رسے کہ کہ مشدن نے جربین خط مشاہدہ کیے تھے ان س سے دوریک دوریک دوریک میں جربانی شے سالمات دوریک دوریک میں جربانی شے سالمات دوریک دوریک میں جربانی شے سالمات

سے سنجو گی اٹرے رو نماہوتے ہیں -قلموں کے رامن منطوط تیز ہوتے ہیں اور تیش کی ترقی سے ساتھ ان کی جیزی گھٹتی اور انتشار برطعتا ہے -

لينان برك اور مينال يلشام (Landsberg and Mandelstamm)

نے دریافت کیا کہ آئس کینٹراسیار کے دامن طبغی خطوط میں۔۔۔ کیر خط (CO) روال زایون) کے مناکری غیرعائل اساسی تعدّد کیے متناظ ہے۔

مشیفی ما بو ستی (Matossi) اور آذرهول (Aderhold) اور آذرهول (Aderhold) اور آذرهول (Aderhold) اور آذرهول (Aderhold) اور آذرهول (ادر امونیم کوریث اور برومیث اور امونیم کوریث اور امونیم کوریث اور امونیم کورائیل) کرومول کے دائن طیونت کے فویڈ گراف کیے تومعلوم ہواکہ کی حالہ افرومول میں غیرعامل نعدو کا خط ہمین مبت ہی واقعیم ہوتا ہے اور محور کے متوازی ارتفاشوں کا خط ہمین معدوم رستا ہے ۔ کی حالہ گروموں میں جارتعدد میں جارتعدد میں جارتعدد میں جارتعدد ہیں جن میں ہے دوغیر اعامل ہیں۔

رامن افر کا مختصر نظر ہیں۔ مادی واسلون می

ا سے جب نور گرزتا ہے تو واقعے ہے کہ عام طور پر ماقوہ کے سالمات اور واقع نور کے ما بین توانائی اور معیار حرکت کا تبادلہ مہزتا ہے ۔ گویا سالمہ اور فور کے قدر یہ بین ایک طرح کا تصادم واقع ہوتا ہے جس میں سالمہ ایک قدری حالت میں حیاجا ماسے اور آنیج ستی قدری حالت میں حیاجا ماسے اور آنیج ستی توانائی جذب کرنا ہے یا فالے ۔ بیس عمراً المجموع میں خور نے قدر یہ کا تقدر واور افراج کی شمنت واقع نور کا قدریہ صدایا ہے اور ایک دوسرا تفتر کیا جا اس میل میں موتا ہے جو ایک ورسرا قدریہ کا قدریہ کہلاتا قدریہ سالمہ سے فارح موتا ہے جو ایک موسے موسی کی نور کا قدریہ کہلاتا میں ۔ اس عمل میں ، و مختلف صدایس غور طلب میں ۔

اگر نوکے تمجرنے میں سالمہ کی قدری حالت نہیں تبدل ہو تی ہے تو بكحدرت موسئ اشعاع كالتعذووا فتع وزك بقدّد سن نقريبًا منطبق موناسيمه يسورت افتراق بلاتيديلى نعلد ما اتصالى افتراق (Coherent (Classical theory) کی ہے - قدم طبیعیات کے نظریہ (Scatturing) یں اس م کے محمراؤے محت کی جاتی ہے۔ المان المسيكال (Smekal) في الك دور في الم بلعدادُ كا امكانِ فا مرميا جس مين سالمه نوانا في كي ايك سطح نسن، سينكل كر ایب، وسری طی سنت بر بہنچا ہے بعنے اس کی توانائی میں سنتی ۔ سنگی نبَدِ مِي وا تَع بَونَ سِبِ ، وَقَنْ سُروَكُهُ أُوارَقُعُ أُ ور مَفْتُرَقَ لِأَرْسِيمُ تَعْلَامُ عَلَى السّرَ سَرَبِّ ع و اور عن میں - بین اصول بفائے توا ما تی کی روسے ت, + ه ع = ت + ه ع ت بن ي ه = يلانك كالتال بس معدے ہوئے فرمیں تعدد کا تفا دہ ع - ع = ل (ت - ت ق) (١) اس سے پینتیجہ برآ مرمونا ہے کہ مکھراؤ کے دُوران میں ترا نا ای کی نتار ملی بالالتزا سالمرکے اخرامی (Emission) کمیف کے تعدّوول میں سے ایک تعدّو کے ساوی ہے ۔ اگر چہ بیمکن سے کہ قاعل کا انتخاب (Selection Rule) اس کے مناظر مرور کو ممنوع قراروے۔ یہ صورت غیر اتصالی افتراق کی ہے جواب راحن (فرکے نام سے مشہود ہے -ان دونتم کے افتراق میں بڑا افتلاف یہ ہے کھولورلا تبدیلی تعدد مفترق ہوتا ہے بیعنے بمہرتا ہے اس کا واقع نور سے ساتھ تلا اخل موتا ہے ۔ انتشار نوس (dispersion) اسی تداخل ہوتا ہے ۔ انتشار نوس (من از بس جولورمفترق ہوتا ہے ۔ سیکن رامن از بس جولورمفترق ہوتا ہے ۔ سیکن رامن از بس جولورمفترق ہوتا ہے ۔ اس کا واقع نور کے ساتھ تداخل ہنیں ہوتا۔

رامن از کی ترجید میں زمن کیا جا گاہے کہ یہ اتر نور کے ایک قدریہ اور ہا دّہ کے سالمہ کے تصادم سے پیدا ہوتا ہے بجس میں قدریہ ہم ع توانا بی کا تفاوت (متن - تو) یا تو خارج رویتا ہے یا جذب کرلیتا ہے - اولاس طرح ایک ووسرے قدر سیس تبدیل ہوتا ہے جس کا تعدد

رامن ازکے خطوط کی حدّ تول میں جو اختلاف سٹایدہ ہوتاہے اس کی اس طرح توجیہ ہوسکتی ہے ۔ ہمیں معلوم ہے کہ ماق کی واسطہ کے سالمات ت ' ت ' ن ن ' وغیرہ تو انائیوں کی تعدری حالتوں میں شقسہ رہنے ہیں۔ اگرائی تعمر کو بول طبہ ان (Boltzmann) کے کلید کے البح تصور کیاجائے کہ تو ایسے سالمات کی تعداد ن جوکسی نوعی حالت سے میں ہوں مساوات ذیل سے دریافت ہوتی ہے :۔

ن و ن م أو و ک ملا می ایک ستون او الت کی برا تعلاد او الت جس میں م ایک ستقل ہے ' ن سالمات کی برا تعلاد او حالت زیر بحث کی اعداد و شماری (Statistical) اہمیت یا فرن ہے اور ک بو لکشیمان کا منقل ۔ (طر مطلق تبیش اور قو نیدیئری وکاریوں کا اسماس)۔ اس جراس خطا ہرہے کہ اسٹوکسی خطوط کی حدّت صد ہٹوکسی کی حدّت سے کس لیے زیادہ ہے ۔ اول الذکر خطوط ایسے سالمات کا منافر ایس جن کو اور یہ سالمات دائد قوا آل کی قیمت گفتی ہے اور یہ سالمات دائد قوا آل والے سالمات سے کہ مت و سالمات دائد و ہوگی میں اعداد و شاک کی قمیمت جس قلا کم بوگی میں اعداد و شاک کی قیمت زیادہ ہوگی میں اعداد و شاک کی قیمت دیا وہ ہوگی میں اعداد و شاک

توازن کا بیتیم یه بهوتا ہے کہ اسٹوکسی مرور کی بینسبت ضدّ اسٹوکسی مرور لركترت كے بوتے ہيں۔ غير أنصِّالي إفتراق من خطوط كى مدت كامئل طرئ أست ر کھتا ہے ۔ قدری میکانیات اورا در برتی حرکیات سے بمھرے ہوئے اور کے خط كى فيتت كے ليے حسب ذيل صابط ماسل ہوتا ہے:- $3i = 3i \pm 3i$ مدّ سے الے ایک کون (جم ۲۳ شر (ع ± عن) $\times \left(\frac{3-3}{3-3}-\frac{3}{3+3}\right) \right) \cdots (a)$ إس منابط من إ = أوَّلَى أشعاع كالحيطة ارتعاش سِي س، أمك ستقل ہے جر و وین حالت میں موجود سالمات کی تعداً دیمے متنا سب ے - اور آن اعلاد این جو حالت کے سے و اور تی عالمتوں میں از خود مرور کے احتالات کوتعبیر کرتے ہیں ۔ يه صابط كريم (Kramers) ادر ما تلز نابك (Heisenberg) نے سفیلیویں اینے نظرئے انتشار تورسے تعلق احسید کیا تھا اور اب قدری میکا نیامت کے ذریعہ زبادہ صحیح اصول برنا بت ہماہے۔اس صالطہ میں یہ نُدرت ہے کہ اس میں مرور وہے تی کا احمال شائل نہیں ہے۔ (ع ± ع) تعددوا لے رامن خطری مدتت غیر منعل م ہونے کے اسٹ کافی ہے کہ و اور ق حالتیں ایک نیسری حالت ک کے سات مرکب بننے کے قابل ہوں۔ و سے ق مرور ممنوع سمی ہوسکتا ہے۔ اس سے بنتے برنکتا ہے کہ اگرچہ ہر ایک دامن خط سالمہ کے ۔ طیعت سے ایک جبتن خط کا ننسانظر۔ ہے۔ تا شمران دونوں صورتول میں ان کی ية تين بالتكامه فتلف موسكتي أن -

سالمات کے خواص اور ان کی سافت کی تحقیق میں (امن) اور کی ہاری ہمیت کا تھیں ہے۔ چنا سنے سیٹر ہوتا ہوا ء میں فیوا ڈے سوسا شکی کے ایک اجلا س میں اس اور بہت تفصیل کے ساتھ بحث کی گئی اور متعدد مضامین پڑھے گئے۔ اس اور نے دربعہ منجلہ آور امور کے یہ اکی مسنف کے دو جوہری سالمات کے جود کے معیا را اور کی لمجافا اور عضی محور صالی تعیین ہوسکتا ہے ۔ سالمات کی سافت کے متعلق معلوم ہوسکتا ہے کہ آیا وہ اپنے جواہری ترتیب کے لحافا سے خشاکل آیں یا غیر منشاکل ام خطی ہیں یا گئی وغیرہ و

تأحرست



فهرستاصطلاط طبيعي مناظر

propre-designation and a site of the state o					
اُدوہ ، انگریزی	اُرُدو انگریزی				
* A	В				
Aberration سالت	Band spectrum بندناطيف				
مفقورما غيرو حور (طبف) (Ahseut (spectrum)	الط الجوزاد Betelgeuse				
مطلق حركت Absolute motion	C				
انجذا الحليف (Spectrum) انجذا الحليف	كينيرًا لمبال Canada Balsam				
غِرِنِي يَا بِرِنِيُّ الْمُحْدِياً (Achromatic (curves	نبری شعاعیں Canal rays				
غیرتساوی استموت Aelotropic	اعتیون Capella				
Analyzer مثرّح	ریت نا(ایر) (Cirrus (cloud)				
	(طعف کا) رحد (Class (of spectrum				
Anomalous (dispersion) بيقًا مُثَاثَةًا	Co-efficient				
العقرب Antares	Cahomont (marks)				
Aperture approximation	رتسال(افراق) (Coherent (scattering)				
مدم ماسكيت Astigmatism	معارض Compensator				
مِنْتُنَى طبيعيات Astrophysics	Complex				
Atomic number איירט שננ	Concave grating مقرطال				
Azimuthal رتشتی	Conical refraction تخرطي انطاف				

لمبيي منافا			نوسته إسطلاحات
انگریزی	أُرْدو	الكويزى	اُدُدو
Continuum(four	I (حار دیعا دی)	Emission (spectrum	اخراحی طیف (۵
-dimensional)	1		امتحاني
Fitzgerald-Lorentz)		Empirical Enhanced (lines)	
Contraction		Enhanced (lines) Envelope	ازدیادی(خطیط)
Converging (wave number)	استدق (بع مثر)	Ether drift	الفآت التيمري ساؤ
Corona	, [Event	الميقرق أياو
Curvature (of space		External (conical	-
D	ارتقاق)،تادر	refraction)	برژن (مخروطی نعطا) کم
Depolarization	الاتقليبيت	${f F}$	
Diffraction (of light	انکسار (نور) (ht	Field	ميدان قرتت
Diffuse Series	منتشرسليله	Fine structure	میدان قرتت (خلوطک) بریساخت
Direction cosines	استى جيوب التام	(of lines)	(حلوها) باريك حت
Dispersion	انتتار	Tol.	ا فلوريسنس يا س
Displacement	ا بشاؤ	Fluorescence	سل سیاری تنزهر
Doubler	L. B. L. B.	Frequency	(حیل سیاری شرم) تعدد
Double refraction Doublet Draco	ر مهرایا در نمیلاانعطا	Fundamental Se	ارمالتي ملسله ries
Doublet	وُسرا (طيفي خط)	General Theory	
Draco	رتنتن	of Relativity	عا نېظر ئيا خانيت حالي
E	- .	Grating	مبالي '
Electronic band	برقدتي سند	Gravitational	شجا ذبی
Electron Spin	مرشني مكهاؤ	H	
Ellipsoid	كرُه نما	Halo	4

	A STATE OF THE STA
رُدو انگریزی Head (of a series) بران	الكريزي أ
I	Micron 12,5%
Intra-red בייטתב	Mizar ,
Integral	6
Interference	المرابية المرابية Molecular scattering
Interferometer in Fi	بحروكا سارات Moment of inertia
المروني Internal (Conical	Mounting "
رولي المطاف) { (refraction	منعفی فط Multiplet ربح
Interval	N N
Inverse (Zeeman)	Non-coherent
الوب ريمالي الرح (Effect)	غیانِ منالی(افراق) کم (scattering)
ال يا ايون الون	رة Non-crystalline رقال
Isochromatic j	r Normal
أوى الشمرت Isotropie	ار Nucleus
L	0
مرى استقبال Larmor Precession	الا Oblate (spheroid) الم
رن ما دوستمر منحی	مارى حكت Orbital motion الم
M	Order (of spectrum) رتبر (Order (of spectrum)
Magellanic cloud بازانه	ا مبترز Oscillator
Magneton zia	P
Magnitude (optical) نافئاقدر	Parameter Jan
دا فری در (The policy) عمد المحدد	Parameter Parallax Perihelion Phase integral Phosphorescence
Mechanical pressure	Perihelion iii
hiegzale 31798	Phase integral
برات Meteorology	Phosphorescence 75
	16-
	The state of the s

طبیی مناظ			ت اصفلامات
انگونری	ارُدو	انگریزی	ڒڔڔ
Transition	خرور	1	بهل
Triplet	تهراخط	Vibro-rotatory	بزازی گذی
U		\mathbf{w}	
Undetermined)	ا ماند د.	Wave front	عيد موج
multiplier	غير معتن ضارب	Wave mechanics	میذیری ربی میکانیات
Unvariant	بأمتغير	Z	***
${f v}$	-	Zeeman Effect	عاني بر
Valency electron	ئرنتي برقنه	Zone plate	لطتري شختي



اعلامًا ا

صحيح	ble	nd n	معنى	صحيح	bli		
ا ج		نتعل شکل	۴4	څانوي پر	اللاي		٨
ا نظر فطری	وطرفطري	4	11	رُنْ كَانْتَانْ رِولُهُ فَإِلَّا	Fig. C.	14 100	5 1
Breust-	Brewster	6	۵۵	مجازي	city.	}.	po 18.
ا ددُ	وَوَ صا.	1	۲۵	y (م	13'	pr in
صلیبی قلمبیند	صلیبی قائد	p	11	مربنيل فرينيل	فرينبل	. (**	۳.,۱
	فا ند	١,٠	11	(ديمجمنو	(بجمنو	210	****
څ ت	- نت	77	۸۵			4	1.6
<u>ئ</u> ا ا	th	117	44	متوازي	متواذي		F*4
) .a	۲ ^۱ ۱۰ جع	10	49	س ہ		الكل	* -
هم تريب تريب		٧,	44	p.E	عہ	A	
قریب م ریا	ئي ترسيب تر باف	ر انگل شکا	1	ić,	ع. ع.	-	
	ا فد حسیدا	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	94	21		1100	PY
مفد	ننفد ا	l .	1.1	ا ، ۲ عَدُ	1/2/-1	4	r

انفدن			,			ناظ	طبيعي
E	PHE	1/2	1,00	مليج	Ый	P	N. San
مثم	ييئه	o	***	زياده رمتبول	زياده درول	4	115
- 1 (i)	نفارت	15	*	رو رشول	כנ נקש	#	11
لقلابين	تقتلسى	₩	۳۲۲	رنتب	נע יבו	115	11
التى	انى	Ļ	يرس	کا رہبہ	کا درجہ	۵	10
	14.	1.	r~9	ارتشبد	צון כה	10	11
بياري	باس	۲	ros	کے رتب	سمج درج	4	114
* ° 9	ري جي . و ⁵	۲	۳۷۲	H _B	_	٣	144
۵۵	00	77		ستان II	متلقار		141
Recquesel	Becquirel	1,*4	-4 4	He	H Lyy -		مهامها ا
	**/.	17	1 2 4	₹			154
	C.L	; •	11	.	h	6	104
140	عاو	1,5	1 77.1	= 1	اليى	الما ا	141
مالكلي	م أنكلس	^	r r 9 4	المتراس	انكظون	1 1	YA Y 7
same of the second	है ग	٥	rga	هيفي رتبول	ليفي درجوں	华	¥¥;
	1 5 T) •	پ. ب	لى منصب	كالمصيف	11	777
3.5	ء م	آ فریج عظم آ فریج عظم		ا شواد شال	م <i>يدان</i> شوار ششلة	۲	754 704
		1.		$\hat{\mathrm{H}}_{\gamma}$	H EL	يحور بديم	1200
	والمن البيست	3		المنعشنية	متعف	IF	140
*	المنام نظير		4	اليقماس	اثلار	16	741
	اک دو کی فرد ایم		1 1		تکلیو بردک	٣	144.
- J (a)	آنا ت		444	· • •	آئے۔	15	1.0
The second second	الرابرو واستنت		1 1	رفتار(ب)	رنتا (ر)	19	r-4
نيا	3	2	1 1	نقطي	المطلب	۲	١٢٢
rrr	e property	عرالا	4.	سيوول	بهول	4	11



in the

(1/6) DUE DATE OFFOST

, , , , , , , , , , , , , , , , , , , 	*	Ju -	on newyles, file
114	Grandingranders and selection of the s	man advantage of the second	<u> </u>
(-)	man namen (1991) skindlegen met en	engerythesississississessessissessississessissis
Ľ	<u></u>	44	ennskipteridis i Ingesperaturen, i Alpha,
DATE	No.	DATE	NO.
			_
~~~~	-		1
**************************************		Martin - talegally opening - for	· }